

PAT-NO: JP408131456A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08131456 A

TITLE: MICROSCOPE FOR OPERATION

PUBN-DATE: May 28, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIODA, TAKASHI

FUKAYA, TAKASHI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OLYMPUS OPTICAL CO.LTD

N/A

APPL-NO: JP06272644

APPL-DATE: November 7, 1994

INT-CL (IPC): A61B019/00, G02B021/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a microscope for operation with high safety which never flaws an operated part by an observation means by providing a holding means for a 1st and a 2nd observation means, and limiting the motion of the holding means based on detection information from a detecting means which detects the observable state of the 2nd observation means.

CONSTITUTION: When an endoscope fitting adapter 28 is moved from a storage position to an observation position to observe a dead angle position by using a hard mirror 32, a microswitch is turned OFF and its state is transmitted to a control part. Then the control part stops supplying a current to electromagnetic brakes provided at the respective rotation parts of shafts (a), (b), (d), and (f) to lock arms 21 and 24 and a mirror body 25. Then a gear 49 is also locked and an arm shaft 40 is disabled to rotate in the clockwise direction where a claw 50 and a gear 49 engage each other and able to rotate only counterclockwise; and a pantograph arm 23 can rotate only upward, but can not rotate downward.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-131456

(43) 公開日 平成8年(1996)5月28日

(51) Int.Cl.⁸

A 6 1 B 19/00

G 0 2 B 21/00

識別記号

5 0 9

片内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全13頁)

(21) 出願番号 特願平6-272644

(22) 出願日 平成6年(1994)11月7日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 塩田 敬司

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72) 発明者 深谷 孝

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

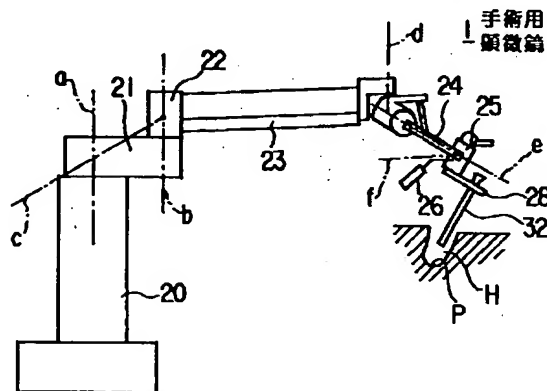
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 手術用顕微鏡

(57) 【要約】

【目的】 観察手段によって術部を傷つけないことがない安全性の高い手術用顕微鏡の提供を目的としている。

【構成】 被検物を観察する第1の観察手段25と、第1の観察手段25の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第2の観察手段32、第1及び第2の観察手段25、32を3次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段21、23、24とを有する手術用顕微鏡1において、第2の観察手段32が観察可能状態にあることを検知する検知手段29と、検知手段29からの検知情報に基づいて保持手段23の動きを制限する制限手段46、47、49、50…とを具備している。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検物を観察する第1の観察手段と、前記第1の観察手段の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第2の観察手段と、第1及び第2の観察手段を3次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段とを有する手術用顕微鏡において、

前記第2の観察手段が観察可能状態にあることを検知する検知手段と、この検知手段からの検知情報に基づいて前記保持手段の動きを制限する制限手段とを具備することを特徴とする手術用顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、死角部位の観察を行なうことができる顕微鏡等の観察手段を備えた手術用顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、手術の手法や手術用具の発達に伴い、マイクロサージャリーが頻繁に行われるようになってきた。このマイクロサージャリーでは、術部を拡大観察するために手術用顕微鏡が用いられる。

【0003】一般に、前記手術用顕微鏡は、立体視を行うための双眼光学系を有する鏡体を備えており、この鏡体を架台部に取り付けられたアームによって3次元的に移動自在に保持できるようになっている。

【0004】ところで、脳神経外科や耳鼻咽喉科におけるマイクロサージャリーでは、その術部（患部）が体腔内深部にあることが多いため、また、低侵襲で手術を行なう必要があるため、生体に微小な切開孔を開け、この切開孔に手術用顕微鏡を対向させた状態で患部の観察を行なっている。このように微小な切開孔を通じて患部の観察を行なうため、手術用顕微鏡の観察方向を可能な限り変えても、観察し難い部位、つまり、死角となる部位が存在してしまう。そこで、最近では、このような死角となる部位を観察するために、ミラーや内視鏡を併せて用いる手法が普及しつつある。

【0005】一般的に、ミラーを使用する場合、術者は、片手でミラーを保持しながらそのミラーを微小な切開孔内に挿入することによって、死角となる部位を肉眼で観察するか、或いは、ミラーを介してその反射像を手術用顕微鏡にて拡大観察する。

【0006】また、内視鏡を使用する場合、術者は、片手で内視鏡を保持しながらその内視鏡の挿入部を微小な切開孔内に挿入することによって、死角となる部位を直接的に内視鏡の接眼部を通じて観察するか、或いは、内視鏡に内蔵もしくは取り付けられた撮像手段により撮像された内視鏡像をTVモニタにより観察する。

【0007】ところで、内視鏡を併用して死角となる部位を観察する場合、特に、ファイバースコープ（軟性鏡）を用いる場合には、片手で内視鏡の操作部を保持

し、且つ、もう一方の手で内視鏡の挿入部の先端部を保持しなければならない。したがって、両手が塞がっていることから、内視鏡の先端部を死角となる部位に到達させるために周囲の組織を除去するといった作業を行なうことが非常に困難となる。

【0008】また、硬性鏡を用いた場合でも、片手で硬性鏡の接眼部を保持して観察を行なわざるを得ないため、作業性が悪く、手術時間が長期化し、術者の疲労が増大する。それに加えて、硬性鏡の先端で術部を傷つけてしまう虞れもあり、術者は極めて慎重な作業を強いられていた。

【0009】また、この場合、手術用顕微鏡に加えて内視鏡を併用するため、内視鏡用の光源装置やTVモニターといった多くの付属装置をセッティングする必要がある。そのため、手術室内が複雑となり、術者や看護婦等の手術に対する作業効率が悪化する。

【0010】以上のような欠点を解決すべくなされた手術用顕微鏡が、特開平6-196号公報において提案されている。この手術用顕微鏡は、図10に示すように、架台のアーム100に支持された手術用顕微鏡の鏡体102に内視鏡取付け用アダプタ103を介して硬性鏡104が取り付けられて成るものであり、術者が硬性鏡104の接眼部105を保持する必要がある点で非常に有益である。この構成では、硬性鏡104を取り付けた内視鏡取付け用アダプタ103を鏡体102の光軸のまわりに回転させることができ、硬性鏡104によって観察を行なう場合には、内視鏡取付け用アダプタ103を回転させて、硬性鏡104を退避位置から図示する観察位置に配置する。

【0011】また、同公報には、図11に示すように、手術用顕微鏡の鏡体112に取り付けられた把持アーム117に内視鏡挿通穴120を設け、この穴120にファイバースコープ118を挿入するとともに、内視鏡先端保持アーム119と内視鏡先端保持具110とによってファイバースコープ118の先端部を保持する構成が示されている。この構成の場合も、ファイバースコープ118を用いて死角の部位を観察する場合、術者がファイバースコープ118を保持する必要がある点で非常に有益である。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図10に示された従来の構成の場合、硬性鏡104は、手術用顕微鏡による観察視野の死角の部位を観察する必要から、その先端部が手術用顕微鏡の鏡体102から術部側に大きく突出している。また、鏡体102と硬性鏡104との相対位置が固定されているにも拘らず、鏡体102の観察光軸Oと硬性鏡104の観察光軸とが一致していない。したがって、硬性鏡104による観察を行なう場合、術者は、手術用顕微鏡の架台のアーム101を肉眼下で操作して3次元的に移動し、硬性鏡104によって

術部を傷つけないように注意を払いながら、硬性鏡104の先端部を術部の死角部位が観察できる位置まで導かなければならない。

【0013】また、図10の構成では、硬性鏡104が観察位置にある場合、硬性鏡104の先端部は、術者の保持する鏡体グリップ106よりも、アーム101の回転軸に対するモーメントが大きい。したがって、術者は細心の注意を払って鏡体グリップ106を操作する必要がある。特に、硬性鏡104を用いて死角部位を観察している最中に、不用意にアーム101を動かすと、硬性鏡104の先端部が患部に接触してその患部を傷つける虞れがある。また、硬性鏡104の観察位置を変更したり或いは硬性鏡104を抜去する際にも、術者は硬性鏡104の先端部で術部を傷つけないように細心の注意を払わなければならない。

【0014】このように、図10の構成によると、術部を硬性鏡104によって観察する場合、術者に細心の注意と大きな負担を強いることとなり、結果的に手術時間が長くなってしまうことになる。

【0015】一方、図11に示された従来の構成の場合には、ファイバースコープ118の先端部を手術用顕微鏡の観察視野における死角部位に導くため、内視鏡先端保持アーム119を移動する必要がある。また、ファイバースコープ118の観察方向を変更する場合にも、内視鏡先端保持具110の付近を手で把持して、内視鏡先端保持アーム119を操作しなければならない。この場合、内視鏡先端保持アーム119とこれに保持されるファイバースコープ118とが鏡体112から術部側に大きく突出しているため、ファイバースコープ118の先端部等で術部を傷つけないように、顕微鏡のアライメント変更およびファイバースコープ118の観察位置変更には十分に注意を払う必要がある。こうした慎重を要する操作は、結果的に手術の流れを中断することとなり、術者にとって非常に負担であるばかりでなく、手術時間の延長により患者にも負担をかけることとなる。

【0016】なお、以上説明してきた事情は何も内視鏡だけに限らず、ミラーの場合にも同様な問題がある。本発明は上記事情に着目してなされたものであり、その目的とするところは、観察手段によって術部を傷つけることがない安全性の高い手術用顕微鏡を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、被検物を観察する第1の観察手段と、前記第1の観察手段の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第2の観察手段と、第1及び第2の観察手段を3次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段とを有する手術用顕微鏡において、前記第2の観察手段が観察可能状態にあることを検知する検知手段と、この検知手段からの検知情報に基づ

いて前記保持手段の動きを制限する制限手段とを具備している。

【0018】

【作用】上記構成では、第2の観察手段を用いて観察している時に、術者が誤って前記保持手段を誤操作等により動かそうとしても、前記保持手段の動きが制限されるため、例えば観察方向に突出している第2の観察手段によって術部を傷付けてしまうことがない。

【0019】

【実施例】以下、図面を参照しつつ本発明の実施例について説明する。図1ないし図5は本発明の第1の実施例を示すものである。図1は、本実施例の手術用顕微鏡1の全体構成を概略的に示したものである。図示のように、この手術用顕微鏡1は、2つの観察手段すなわち顕微鏡本体たる鏡体25とこれに付設された硬性鏡(内視鏡)32とを有している。

【0020】手術用顕微鏡1の架台20の上端には水平アーム21の一端が軸aを中心として回転可能に取り付けられている。水平アーム21の他端には、部材22を介して、パンタグラフアーム23の一端が回転自在に取り付けられている。この場合、パンタグラフアーム23は、図示のように、互いに直交する軸b(垂直軸)および軸c(水平軸)の回りを回転することができるようになっている。

【0021】また、パンタグラフアーム23の他端には鏡体アーム24の一端が垂直な軸dを中心として回転可能に取り付けられている。この鏡体アーム24には鏡体25が回転可能かつ俯仰可能に支持されている。すなわち、鏡体25は、鏡体アーム24の中心軸である軸eの回りに回転することができ、軸eと直交する軸fを中心として回転して俯仰動作を行なうことができる。

【0022】以上説明した各回転部は、図示しないバランス調整部によってバランス調整が可能である。これらの回転部で各アーム21、23、24を回転させることによって、鏡体25の観察位置および観察方向を3次元空間の所望の位置及び所望の向きにセッティングすることができる。

【0023】図2に示すように、鏡体25には、軸gを光軸中心とした図示しない双眼光学系が内蔵されている。また、鏡体25には顕微鏡用ライトガイド27が取り付けられており、この顕微鏡用ライトガイド27を介して図示しない光源からの照明光を鏡体25に供給することにより、この照明光を術部に照射して、術部の立体観察像を鏡体25の接眼部を通じて得ることができるようになっている。

【0024】また、鏡体25の下端には内視鏡取り付けアダプタ28が回転可能に取り付けられている。このアダプタ28は前記双眼光学系の光軸中心gを中心に回転することができる。さらに、鏡体25の下端には、アダプタ28を図2に実線で示す収納位置と図2に破線で示

す観察位置とにそれぞれ位置決めする図示しないストッパが設けられている。したがって、内視鏡取り付けアダプタ28は収納位置(実線位置)と観察位置(破線位置)との間を図2に示す矢印の方向に回転できることとなる。

【0025】図3は、内視鏡取り付けアダプタ28の詳細を示すものである。図示のように、内視鏡取り付けアダプタ28は、鏡体25に対して回転するアダプタ本体28aと、このアダプタ本体28aにボールジョイント30を介して回転自在に連結された内視鏡用ガイド31とを有している。内視鏡用ガイド31は、硬性鏡32の挿入部が挿通可能な挿通孔31aを有しており、この挿通孔31aに硬性鏡32の挿入部を挿通させることによって硬性鏡32を支持できるようになっている。また、内視鏡取り付けアダプタ28のボールジョイント30の部位には摘み33が設けられており、この摘み33を緩めることにより、ボールジョイント30をフリー状態にして、内視鏡用ガイド31に取り付けられている硬性鏡32を所望の方向に向けることができる。また、内視鏡用ガイド31には操作重さ調整ハンドル34が取り付けられており、このハンドル34によって硬性鏡32の摺動および回転操作の重さを調整することができるようになっている。

【0026】なお、内視鏡取り付けアダプタ28に取り付けられた硬性鏡32には内視鏡用ライトガイド35が接続されており、このライトガイド35を介して図示しない光源装置からの照明光を硬性鏡32に供給することにより、この照明光を術部に照射して、術部の観察像を硬性鏡32の接眼部を通じて得ることができるようになっている。

【0027】次に、図4および図5を参照しながら、パンタグラフアーム23の回転機構について説明する。図4中、22はパンタグラフアーム23と水平アーム21とを連結する部材である。部材22に連結されるパンタグラフアーム23の基端部の両側面には、パンタグラフアーム23の長手方向に対して直交する方向にアーム軸40、40(軸c)が突設されている。パンタグラフアーム23の両側面から突出するこれらの各アーム軸40、40は、部材22の左右両側に固定されたベアリング41、42内に別々に嵌挿支持されて、パンタグラフアーム23と一体に回転することができるようになっている。

【0028】パンタグラフアーム23の一方の側面から突出するアーム軸40には、アーマチュア45が、ベアリング41よりもパンタグラフアーム23側に位置して、摺動自在に嵌め込み挿入されている。また、このアーマチュア45は、アーム軸40に非回転的に取り付けられており、アーム軸40及びパンタグラフアーム23と一体に回転できるようになっている。さらに、アーマチュア45は、パンタグラフアーム23にスプリング44

によって支持されている。

【0029】ベアリング41とアーマチュア45との間には、部材22に固定された電磁ブレーキ43が、アーム軸40に嵌め込み挿入された状態で配置され、アーマチュア45と微小の隙間zを介して対向している。

【0030】こうした構造は、軸a~fを中心として回転する各回転部の全てに設けられている。ここで、軸a~fを中心として回転する各回転部に設けられている電磁ブレーキについて簡単に説明する。各回転部の電磁ブレーキ(後述する電磁クラッチ46を除く)は、鏡体25に取り付けられたグリップ26(図1参照)の図示しないスイッチを操作することによって電磁的に制御される。すなわち、前記スイッチがOFFの状態にあると、回転軸a~fの各電磁ブレーキに対して電流が供給されない

ため、各アーム21、23、24及び鏡体25と一体に回転するアーマチュアが電磁ブレーキに電磁的に吸着されている。したがって、各アーム21、23、24及び鏡体25の回転が阻止(ロック)される。また、前記スイッチをON操作すると、回転軸a~fの各電磁ブレーキに対して電流が供給されて、各アーム21、23、24及び鏡体25と一体に回転するアーマチュアが電磁ブレーキから離れてフリー状態になる。したがって、各アーム21、23、24及び鏡体25は所望の位置及び方向に自由に動作することができ、これによって、鏡体25の観察位置及び観察方向を容易に変更することができる。そして、このように変更した鏡体25の観察位置及び観察方向は、スイッチを再度OFFにして各アーム21、23、24及び鏡体25をロックすれば、確実に保持される。

【0031】このような動作を、以下、前記アーマチュア45と電磁ブレーキ43との動作を例にとって具体的に述べる。まず、グリップ26のスイッチがOFFの状態にあると、電磁ブレーキ43に電流が供給されないため、アーマチュア45は、スプリング44のばね力に抗して電磁ブレーキ43に電磁的に吸着されてロックされる。したがって、アーマチュア45と一体に回転するアーム軸40及びパンタグラフアーム23の回転が阻止され、部材22とパンタグラフアーム23とが固定された状態となる。

【0032】このアーマチュア45のロック状態、すなわち、電磁ブレーキ43の電磁吸着作用は、前記スイッチをONにして電磁ブレーキ43へ電流を供給することによって解除される。アーマチュア45のロック状態が解除されると、アーマチュア45は、スプリング44の弾性力によりアーム軸40の軸方向に沿ってパンタグラフアーム23側に距離zだけ摺動されて、そのフリーな初期位置に戻される。したがって、パンタグラフアーム23は軸cを中心として自由に回転することができる。

【0033】なお、グリップ26に設けられた前記スイッチは、架台20に内蔵された図示しない制御部に接続

7

されている。そして、この制御部からの制御信号に基づいて図示しない電流供給源からケーブル（図示しない）を介して電磁ブレーキに電流が供給されるようになっていいる。また、グリップ26に設けられた前記スイッチは通常OFF状態となっており、各回動軸a～fに設けられた電磁ブレーキ（後述する電磁クラッチ46を除く）は、通常、電流が供給されていない状態にある。したがって、各アーム21, 23, 24及び鏡体25は、通常、ロックされた状態にある。

【0034】また、図4に示すように、パンタグラフアーム23の他方の側面から突出するアーム軸40には、アーマチュア47が、ベアリング42よりもパンタグラフアーム23側に位置して、摺動自在に嵌め込み挿入されている。

【0035】ベアリング42とアーマチュア47の間には、部材22に固定された電磁クラッチ46が、アーム軸40に嵌め込み挿入された状態で配置され、アーマチュア47と微小の隙間yを介して対向している。なお、後述するように電磁クラッチ46に電流が供給されると、アーマチュア47が電磁クラッチ46に電磁的に吸着されるようになっている。

【0036】また、アーム軸40は、アーマチュア47よりもパンタグラフアーム23側の位置で部材22に固定されたベアリング48内に挿通されている。このベアリング48の内面には内側に歯が切られた歯車49が回動可能に取り付けられており、アーム軸40はこの歯車49の内側に挿通されている。また、この構成では、アーマチュア47がスプリング52を介して歯車49と接続されている。

【0037】ベアリング48の詳細が図5に示されている。図示のように、アーム軸40には軸55を中心に揺動可能な爪50が取り付けられている。この爪50は、アーム軸40と一体に回転するとともに、アーム軸40に取り付けられたスプリング51によって歯車49の内面に突き当てられて歯車49の歯と噛合している。この場合、爪50は、アーム軸40の回転に伴って歯車49が一方向だけに回転し、且つその逆方向には回転しないような態様で歯車49と噛合している。すなわち、アーム軸40が一方向（図中では時計回り）に回転すると、この回転に伴って爪50と噛合する歯車49もその回転方向に回転するが、アーム軸40がこれと逆方向（図中では反時計回り）に回転すると、爪50と歯車49との噛合状態が解除されて爪50のみが回転するようになっている。

【0038】なお、アーム軸40が図中時計回りに回転すると、パンタグラフアーム23が下方に回動し、アーム軸40が図中反時計回りに回転すると、パンタグラフアーム23が上方に回動する。

【0039】ところで、内視鏡取り付けアダプタ28の収納位置（図2に実線で示した位置）にはマイクロスイ

8

ッチ29が設けられている。このマイクロスイッチ29はアダプタ28を収納位置に位置決めするストッパー（既に述べた）の近傍に設けられている。また、マイクロスイッチ29は、アダプタ28が収納位置に位置した時にのみ、このアダプタ28によって押圧されるようになっている。そして、このマイクロスイッチ29の動作状態によって、電磁クラッチ46への電流の供給が制御される。

【0040】すなわち、マイクロスイッチ29は、図示しないケーブルを介して架台20に内蔵された前記制御部に接続されており、マイクロスイッチ29がアダプタ28によって押圧されている時（アダプタ28が収納位置に位置している時…ON状態）には電磁クラッチ46に電流が供給されないが、アダプタ28が収納位置から外れてマイクロスイッチ29がアダプタ28によって押圧されていない状態（OFF状態）になると、前記制御部を介して電磁クラッチ46に電流が供給される。つまり、電磁クラッチ46は、他の電磁ブレーキと異なり、グリップ26のスイッチのON/OFFに関わらずマイクロスイッチ29のON/OFFのみによって電磁的に制御されるものである。

【0041】なお、マイクロスイッチ29がOFFの状態（アダプタ28が収納位置から外れた状態）になると、グリップ26のスイッチのON/OFFに関わらず、電磁ブレーキ43を除く回動軸a～fの各電磁ブレーキに電流が供給されなくなるようになっている。

【0042】次に、上記構成の手術用顕微鏡1の動作について説明する。まず初めに、術者は、アダプタ28を収納位置に配置させた状態で、鏡体25に内蔵された図示しない双眼光学系を用いて術部を立体的に観察しながら、生体に穿設した微小切開孔Hを通じて患部Pにアプローチしていく。この際、術者は、グリップ26に設けられた前記スイッチ（図示せず）を操作して、架台20に内蔵された前記制御部（図示せず）に信号を送る。前記制御部は、前記スイッチがON操作されると、通常はロック状態にある軸a～軸fの回動部をフリーにするべく、この回動部に設けられた電磁ブレーキ（電磁クラッチ46を除く）へ電流を供給する。これによって、電磁ブレーキに電磁的に吸着されていたアーマチュアがフリー状態となり、術者は、軸a～軸fの回動部すなわち各アーム21, 23, 24及び鏡体24を自由に回動操作して鏡体25の観察位置および観察方向を変更し、術部の所望部位を観察することができる。

【0043】また、このフリー状態では、軸cとしてのアーム軸40の回転に伴ってこれに取り付けられた爪50が回転する。さらに、この状態では、アダプタ28が収納位置に配置されてマイクロスイッチ29がONされていることから、軸cに内蔵された電磁クラッチ46に電流が供給されず、したがって、アーマチュア47が電磁クラッチ46に吸着されることなくフリー状態になっ

ているため、爪50と噛み合う歯車49も、アーマチュア47によってその回転が拘束されることなく、アーム軸40とともに回転することができる。

【0044】ところで、術者の観察する術野が体腔内深部へ至ると、各アーム21、23、24を操作して観察位置および観察方向を変更しても、微小切開孔Hによってケラれた内面や内側の血管の裏側等といった顕微鏡では観察できない死角部位が現れる。この場合、術者は、腫瘍の取り残しや動脈瘤のクリッピング状態を観察するために、硬性鏡32を使用して死角部位の観察を行なう。

【0045】硬性鏡32を使用して死角部位の観察を行なう場合には、まず、内視鏡取り付けアダプタ28を収納位置から観察位置に移動する。内視鏡取り付けアダプタ28を収納位置から観察位置に移動させると、それまで内視鏡取り付けアダプタ28に押圧されていたマイクロスイッチ29がON状態からOFF状態に切り替わり、その状態が図示しないケーブルにより架台20に内蔵された制御部に伝達される。

【0046】前記制御部は、マイクロスイッチ29がOFF状態であることを検出すると、グリップ26に設置された図示しないスイッチの状態に関わらず軸a、軸b、軸d〜軸fの各回動部に設けられた電磁ブレーキへの電流供給を停止して、各アーム21、24及び鏡体25をロックする。この時、軸cに設置された電磁ブレーキ43は、マイクロスイッチ29のON/OFFに関わらず、グリップ26に設置された図示しないスイッチのON/OFF状態によってその電磁的な制御が行なわれる。また、このようにマイクロスイッチ29がOFF状態になると、電流が供給されていなかった軸cの電磁クラッチ46に電流が供給され、それまでフリーであったアーマチュア47が電磁クラッチ46に吸着されてロックされる。したがって、アーマチュア47にスプリング52を介して接続されている歯車49もロックされる。その結果、アーム軸40は、爪50と歯車49とが噛み合う時計回り方向には回転することができず、反時計回り方向のみに回転可能となる。つまり、バンタグラフアーム23は、上方向のみに回転することができ、下方向には回転することができない。

【0047】この状態で、術者は、内視鏡取り付けアダプタ28を観察位置に移動した後、摘み33を操作してボールジョイント30をフリーにし、硬性鏡32の観察方向を調整する。次に、術者は、ガイド31に取り付けられた操作重さ調整ハンドル34を操作して、ガイド31に沿って硬性鏡32を上下にスライドさせて所望の観察位置に導いて、硬性鏡32による死角部位の観察を行なう。

【0048】この際、術者・助手またはその他の観察者が誤ってグリップ26に設けられたスイッチをON操作してしまった場合でも、前述したように、軸a、軸b、

軸d〜軸fの各回動部に設けられた電磁ブレーキには電流が供給されないため、アーム21、24及び鏡体25はそのロックされた状態を保持している。また、この場合、軸cでは、前記スイッチのON操作によって電磁ブレーキ43へ電流が供給されてアーマチュア45はフリー状態となるが、アーマチュア47は、電磁クラッチ46への電流供給が継続されているため、ロックされたままの状態である。したがって、アーマチュア47にスプリング52を介して接続されている歯車49もロックされたままの状態である。つまり、依然として、バンタグラフアーム23は上方向のみに回転するが、下方向には回転できない。

【0049】以上説明したように、本実施例の手術用顕微鏡1は、硬性鏡32を取り付けた内視鏡取り付けアダプタ28を観察位置に配置すると、鏡体25を支持するアーム（バンタグラフアーム23）の回動方向が上方向のみに制限されるため、硬性鏡32が鏡体25から突出する内視鏡観察時および内視鏡の導入時において、手術用顕微鏡1の誤操作により硬性鏡32の先端で患部Pを傷つけてしまう虞がない。

【0050】また、本実施例では、硬性鏡32による観察状態を検出する手段（マイクロスイッチ29）を内視鏡取り付けアダプタ28に設けたが、硬性鏡32を案内するガイド部31に硬性鏡32の挿入部の突出量を検出する検出手段を設け、その検出結果によりアームの動きを制限するようにしても良い。つまり、例えば図6に示すように、内視鏡取り付けアダプタ28の先端部に設けられているガイド31にフォトインタラプタ61を設けるとともに、硬性鏡32の挿入部に遮光板60を設ける。

【0051】この場合、遮光板60は、硬性鏡32の挿入部が十分に引き込まれている場合（鏡体25からの突出量が小さい場合）にフォトインタラプタ61を遮らず、硬性鏡32の挿入部が鏡体25から大きく突出する観察状態に位置する場合にフォトインタラプタ61を遮る位置に設けられる。なお、フォトインタラプタ61は、架台20に内蔵された図示しない制御部に接続される。

【0052】したがって、この構成では、硬性鏡32が十分に引き込まれた収納状態にあってフォトインタラプタ61が遮光板60によって遮られていない場合には、グリップ26に設けられた図示しないスイッチを押圧すると、軸a〜軸fに設けられた電磁ブレーキへ電流が供給されて、各アームがフリー状態になる。したがって、鏡体25を所望の位置に移動することができる。

【0053】また、硬性鏡32をガイド31に沿って下降させて観察状態に位置させると、フォトインタラプタ61が遮光板60によって遮られるため、架台20に内蔵された前記制御部が、フォトインタラプタ61が遮られたことを検出し、前述の実施例と同様にアームの

11

動きを軸cの上方向のみに制限する。

【0054】また、本実施例では、付設の観察手段として硬性鏡を使用した。硬性鏡の変わりにミラーを使用しても前述した実施例と同様の効果が得られる。さらに、本実施例では硬性鏡32が観察位置或いは収納位置のどちらに位置しているかを検出することによって、鏡体25及び硬性鏡32を支持するアームの駆動を制限しているが、硬性鏡32の先端に近接センサーまたは接触センサーを設け、その出力によってアームの駆動を制限しても良い。例えば、硬性鏡32の先端に超音波センサーを設け、この超音波センサーによって硬性鏡32と患部Pとの距離を検出し、その値が予め定めた距離に近づいた場合にアームの動きを制限する。或いは、硬性鏡32の先端部にタッチセンサーを設け、内視鏡の先端が何らかの物体に接触した場合にそれをタッチセンサーが検出し、前述の実施例と同様にアームの動きを軸cの上方向のみに制限する。この方法によっても、前述した実施例と同様の効果が得られるのは明らかである。

【0055】なお、このように、超音波センサーやタッチセンサーを使用する場合は、硬性鏡32の大まかなオリエンテーション設定の作業を手術用顕微鏡1のアームを駆動させることで行なえるため、作業性が向上し、手術時間を短縮できるといった効果がある。

【0056】また、このように超音波センサーやタッチセンサーを設けた場合には、患部の接近方向または接触方向の検出も容易に可能であるため、顕微鏡視野内或いはモニター上等に患部の方向を表示することにより、術者に事前に危険を認識させることが可能となる。

【0057】さらに、アームの動きが制限されていることを術者に知らせるような表示を、顕微鏡視野内またはモニター上に行なっても良い。また、アームの動きが制限されていることを、音で術者に知らせても良い。これにより、術者は手術をスムーズに進めることが可能となり、疲労も少なくなるといった効果がある。

【0058】図7及び図8は、本発明の第2の実施例を示すものである。この明細書の冒頭で紹介した図11の従来構成では、ファイバースコープ118の先端のアンクル操作を図示しない手元（例えばファイバースコープ72の接眼部）の操作手段で行なうと、両手が塞がってしまい、処置を行なうことが困難となる。また、電動アンクル機構を有するファイバースコープ118を用いたとしても、手元のスイッチを操作することには変わりなく、同様の問題点がある。また、フットスイッチ等で電動アンクル機構を操作する場合でも、手術用顕微鏡のフットスイッチの他、多数のフットスイッチの中から電動アンクル用のものを見極めるのは面倒な作業である。しかも、照準・変倍・調光等の調節機構が付いた内視鏡を用いた場合は、手術用顕微鏡の観察と平行してそれらを調節する作業をする必要があり、これは非常に煩わしいものである。

12

【0059】したがって、本実施例の目的は、第1の観察手段である手術用顕微鏡25の電動駆動部の入力手段と、第2の観察手段であるファイバースコープの電動駆動部の入力手段とを同一にし、両者の操作性を向上させることにある。

【0060】図7は、本実施例の手術用顕微鏡1の全体構成図であり、図8は手術用顕微鏡1の架台20内に設けられた制御部のブロック図である。なお、第1の実施例と同一の部材については同一符号を付してその説明を省略する。

【0061】図7に示すように、手術用顕微鏡1の架台20の上端には水平アーム21の一端が軸aを中心として回動可能に取り付けられている。水平アーム21の他端には、部材22を介して、バンタグラフアーム23の一端が回動自在に取り付けられている。この場合、バンタグラフアーム23は、図示のように、互いに直交する軸b（垂直軸）および軸c（水平軸）の回りを回動することができるようになっている。

【0062】また、バンタグラフアーム23の他端にはXY駆動装置80を介して鏡体25が垂直な軸dを中心として回動可能に取り付けられている。鏡体25の側面にはグリップ26が取り付けられており、このグリップ26に設けられた図示しないスイッチを操作すると、前記軸a、b、c及びdに内蔵された図示しない電磁ブレーキが作動し、鏡体25を3次元空間の所望の位置に配置できることは、前述した第1の実施例と同様である。

【0063】鏡体25の下端には把持アーム75が取り付けられており、把持アーム75の内視鏡挿通穴75aにはファイバースコープ72が挿入されている。把持アーム75は図示する観察位置と図示しない収納位置との間を摺動可能である。また、図7には図示しないが、把持アーム75が前記収納位置に収納されている場合にのみ押圧されるマイクロスイッチ87（図8参照）が設けられている。

【0064】さらに、アンクル部73を除いたファイバースコープ72の先端部が、把持アーム75に設けられた内視鏡先端保持アーム71と内視鏡先端保持具74とによって、保持されている。ファイバースコープ72は図示しない電動アンクル機構を有しており、この電動アンクル機構の制御部91（図8参照）が架台20に内蔵されている。

【0065】架台20にはフットスイッチ81が接続されている。このフットスイッチ81には、鏡体25に設けられた図示しないフォーカス機構及び図示しないズーム機構を操作するためのシーソースイッチ83、84とXY駆動装置80を操作するためのジョイスティックスイッチ85とが設けられている。前記フォーカス機構とズーム機構とXY駆動装置80とを制御する各制御部88、89、90は、架台20に内蔵されている（図8参照）。

【0066】図8に示すように、前記フォーカス機構を操作するためのシーソースイッチ83は、架台20に内蔵されたフォーカス機構制御部88に直接に接続されており、前記ズーム機構を操作するためのシーソースイッチ83も架台20に内蔵されたズーム機構制御部89に直接に接続されている。

【0067】また、XY駆動装置80を操作するためのジョイスティックスイッチ85は架台20に内蔵された切り換え回路86に接続されており、XY駆動装置制御部90は切り換え回路86のノーマルクローズ側の端子に接続されている。また、電動アングル機構制御部91は切り換え回路86のノーマルオープン側の端子に接続されている。さらに、鏡体25に設けられたマイクロスイッチ87の信号出力が切り換え回路86に輸入されるようになっている。

【0068】次に、上記構成の手術用顕微鏡1¹の動作について説明する。まず最初に、術者は、手術用顕微鏡1¹を用いて患部にアプローチする。その際、術者は、鏡体25に設けられたグリップ26を握り、さらに、グリップ26に設けられた図示しないスイッチを操作することにより、軸a〜dをフリーにして、患部の観察点に対して鏡体25の大まかな位置合わせを行なう。この点は第1の実施例と同様である。さらに、術者は、フットスイッチ81に設けられたシーソースイッチ83、84を用いて、焦点及び観察倍率の変更を行なう。

【0069】視野の微妙な移動を行う際には、フットスイッチ81に設けられたジョイスティックスイッチ85を操作する。この時、ファイバースコープ72を保持している把持アーム75は収納位置にあるため、マイクロスイッチ87が押圧された状態にあり、その信号が架台20に内蔵された切り換え回路86に輸入されている。この状態では、切り換え回路86の接点はノーマルクローズ側に接続されているため、ジョイスティックスイッチ85はXY駆動装置制御部90に接続されている。したがって、術者がジョイスティックスイッチ85を操作すると、XY駆動装置制御部90に制御信号が送られて、XY駆動装置80が術者の所望の方向に駆動するため、視野の微妙な移動が可能となる。

【0070】顕微鏡25によって観察不可能な死角部位（体腔内深部等）はファイバースコープ72によって観察される。この場合は、まず、把持アーム75を収納位置から図示する観察位置に移動するが、この時、鏡体25に設置されたマイクロスイッチ87が開放され、その信号が架台20に内蔵された切り換え回路86に輸入される。切り換え回路86は、この入力信号を受け取ると、接点がノーマルオープン側に切り換わる。したがって、ジョイスティックスイッチ85が電動アングル機構制御部91に接続されることになる。

【0071】この状態で、術者は、内視鏡先端保持アーム71を操作してファイバースコープの先端部を体腔内

に挿入し、死角部位の観察を行なう。術者がファイバースコープ72の観察方向を変えたい場合には、ジョイスティックスイッチ85を操作することにより電動アングル機構制御部91に制御信号を送る。これによって、ファイバースコープ72のアングル部73が術者の所望の方向に駆動し、観察方向が変更される。

【0072】また、このように把持アーム75が観察位置に配置されている場合には、水平アーム21及びパンタグラフアーム23の駆動が第1の実施例と同様に制限されるのに加えて、XY駆動装置80の駆動も禁止される。

【0073】以上説明したように、本実施例の手術用顕微鏡1¹は、第1の実施例における効果に加え、ファイバースコープ72による観察中においてXY駆動装置80がジョイスティックスイッチ85から切り離されるため、XY駆動装置80を誤操作する虞がなく、安全性がさらに向上するといった効果を奏する。

【0074】また、本実施例の手術用顕微鏡1¹は、第1の観察手段である顕微鏡鏡体25と、この顕微鏡鏡体25によっては観察できない死角部分を観察するための第2の観察手段たるファイバースコープ72とを有し、且つ、顕微鏡鏡体25の電動視野移動装置であるXY駆動装置80の制御部90と、ファイバースコープ72の電動視野移動装置である電動アングルの制御部91と、XY駆動装置制御部90及び電動アングル制御部91に操作信号を出力する共通の入力手段であるジョイスティックスイッチ85と、前記操作信号をXY駆動装置制御部90または電動アングル制御部91に選択的に出力するための選択手段86とを備えているため、ファイバースコープ72の接眼部に設けられたスイッチを操作するといった構成のものに比べて操作性が格段に良い。

【0075】また、視野移動機構といった点では同一の機能を有する顕微鏡鏡体25のXY駆動装置80とファイバースコープ72の電動アングルとを操作する操作手段85を1つのスイッチに集約させたため、つまり、ジョイスティックスイッチ85それぞれ1つでこれらの両者を操作できるようにしたため、術者は違和感なく操作することができる。また、ファイバースコープ72を使用するにあたって、新たにスイッチを設ける必要がないため、システムを安価に構成できるという効果もある。さらに、このように同一機能を一つのスイッチで共用するといった手法は、視野移動機構に限らず、変倍機構、焦点機構、撮影装置の露出機構、照明装置の調光機構等に適用しても良い。

【0076】また、同様の方法により、シーソースイッチ83とシーソースイッチ84とがファイバースコープ72の送気／送水／吸引等の操作をも兼用するようにすれば、より効率の良い観察が行なえるようになる。

【0077】図9は本発明の第3の実施例を示すものである。なお、第1の実施例及び第2の実施例と同一の部

材については同一符号を付してその説明を省略する。図示のように、鏡体25は、対物レンズ64と、一對のズーム光学系62、62と、一對のハーフミラー79、79と、一對の結像レンズ78、78と、一對の接眼レンズ77、77とを有しており、これらによって立体光学系を構成している。鏡体25の任意の側面にはTVアダプタ96が接続されており、このTVアダプタ96は鏡体25に内蔵された前記ハーフミラー79、79からの反射光を受光している。

【0078】TVアダプタ96にはミラー76が内蔵されている。このミラー76は、通常、ハーフミラー79、79からの反射光をTVアダプタ96の上方向に反射する位置に設定されている。TVアダプタ96の上面には結像レンズ65及びTVカメラ98が取り付けられており、結像レンズ65の結像位置にTVカメラ98の図示しない撮像素子が位置決めされるようになっている。

【0079】TVアダプタ96に内蔵された前記ミラー76は、図中実線で示す通常位置と図中破線で示す内視鏡観察位置との間を、ミラー76に固着されたミラー操作つまみ97を操作することによって、軸99を支点として回転することができる。また、TVアダプタ96の内部にはマイクロスイッチ95が取り付けられている。このマイクロスイッチ95は、ミラー76が前記内視鏡観察位置に設定されている場合にのみ押圧されるように位置決めされている。

【0080】TVアダプタ96の下面にはファイバースコープ72が取り付けられており、ファイバースコープ72の図示しない観察光軸は前記結像レンズ65の図示しない光軸と一致している。ファイバースコープ72の先端部は内視鏡先端保持アーム71と内視鏡先端保持具74とによって保持されている。

【0081】ファイバースコープ72にはポンプ93が接続されており、ポンプ93には生理食塩水容器94が取り付けられている。また、ポンプ93は、ポンプ制御部92によってその駆動が制御されるようになっている。

【0082】光源67の前方にはハーフミラー66が設けられている。このハーフミラー66は、光源67の光軸上に位置することができ（図中実線で示す）、また、この光軸上から外れた位置に移動することができる（図中破線で示す）。つまり、光源67の光軸に対して略垂直に移動することができる。そのため、ハーフミラー66にはその移動動作を制御するハーフミラー制御部59が接続されている。

【0083】光源67からの光の一部はハーフミラー66を透過して、ライトガイド63に入射し、鏡体25を介して図示しない患部へと導かれる。ハーフミラー66で反射された光源67からの光は、絞り68を介して、ファイバースコープ72の図示しないライトガイドに入

力され、ファイバースコープ72の先端に導かれる。なお、絞り68は、絞り制御部69に接続されている。

【0084】フットスイッチ81は、切り換え回路86に接続されている。切り換え回路86のノーマルクローズ側の端子は、架台20に内蔵されたフォーカス機構制御部88とズーム機構制御部89とXY駆動装置制御部90とに接続されている。また、切り換え回路86のノーマルオープン側の端子は、電動アングル制御部91とポンプ制御部92とハーフミラー制御部59及び絞り制御部69とに接続されている。さらに、マイクロスイッチ95は、切り換え回路86と架台20に内蔵された図示しないアーム制御部とに接続されている。なお、前記アーム制御部は鏡体25を支持するアーム（第1及び第2の実施例で示した各アーム）の回転部の駆動を制御する。

【0085】次に、上記構成の手術用顕微鏡の動作について説明する。まず初めに、術者は、顕微鏡鏡体25を介して患部の観察を行なう。この時、光源67から出射された観察光は全て、ライトガイド63に入射されて鏡体25まで導かれ、鏡体25から図示しない患部へと投射される。患部からの反射光は、対物レンズ64を通じて鏡体25内に入射し、ズーム光学系62を介してハーフミラー79に到達する。ハーフミラー79に入射した入射光の50%はそのまま上方に透過され、残りの50%は鏡体25の側面方向に反射される。ハーフミラー79の上方に透過された観察光は結像レンズ78で結像される。したがって、術者は、その像を接眼レンズ77で拡大することにより立体像として観察することができる。

【0086】ハーフミラー79の側方に反射された観察光は、TVアダプタ96内に入射された後にミラー76で反射され、結像レンズ65上すなわちTVカメラ98に内蔵された図示しない撮像素子上に結像する。つまり、図示しないモニターには術者が観察している顕微鏡像と同一の映像が投影される。この時、TVアダプタ96に内蔵されたマイクロスイッチ95は開放された状態であるため、この信号は切り換え回路86に入力されている。この状態では、切り換え回路86の接点がノーマルクローズ側に接続されたままであるため、フットスイッチ81は架台20に内蔵されたフォーカス機構制御部88とズーム機構制御部89とXY駆動装置制御部90とに接続されており、術者はフットスイッチ81を用いて図示しないフォーカス駆動部とズーム駆動部とXY駆動装置80とを操作することができる。さらに、鏡体25を支持する図示しないアームも3次元空間で任意の位置に移動することができる。

【0087】次に、術者がファイバースコープ72を用いて顕微鏡の死角を観察する場合には、内視鏡先端保持アーム71を操作してファイバースコープ72の先端を所望の観察位置に位置決めする。次に、TVアダプタ9

17

6に設けられたミラー操作つまみ97を操作して、ミラー76を内視鏡観察位置(図中破線で示す位置)に設定する。これにより、TVアダプタ96に内蔵されたマイクロスイッチ95が押圧され、その信号が切り換え回路86に入力される。切り換え回路86は、マイクロスイッチ95が押圧された信号を受け取ると、接点をノーマルオープン側に切り換える。これによって、フットスイッチ81は、顕微鏡の各制御部88、89、90から切り離され、電動アングル制御部91、ポンプ制御部92、ハーフミラー制御部59、絞り制御部69にそれぞれ接続される。

【0088】ハーフミラー制御部59がフットスイッチ81に接続されると、ハーフミラー66が光軸上に移動される。したがって、鏡体25に入射されていた観察光は50%となり、ファイバースコープ72には残りの照明光が入射される。ファイバースコープ72に入射された前記照明光は、図示しない導光手段によりファイバースコープ72の先端から出射され、ファイバースコープ72での観察を可能とする。

【0089】この時、術者は、フットスイッチ81を操作することにより絞り制御部69に信号を送り、ファイバースコープ72の照明光路上に設けられた絞り68を観察部位及び術者の好み等に合わせて制御することが可能である。また、第2の実施例と同様、電動アングル制御部91を介してファイバースコープ72のアングル角度をフットスイッチ81を用いて変更することも可能である。さらに、フットスイッチによりポンプ制御部92に信号を送り、送水・吸引等の作業を行うことも可能である。そして、本実施例の場合も、ファイバースコープ72が観察状態にある場合は、第1の実施例と同様にアームの動きが制限される。

【0090】以上のように、本実施例の手術用顕微鏡は、第1の実施例及び第2の実施例と同様の効果を奏するとともに、第1の観察手段である顕微鏡25の画像と第2の観察手段であるファイバースコープ72の画像とが切り換えられたことを検出する検出手段95を有しているため、検出手段95の出力にともなう容易にアームのロックが行うことができる。

【0091】さらに、本実施例の手術用顕微鏡は、検出手段95によって作動し、光量調整・送水・吸引等の内視鏡に関わる操作を全て顕微鏡のフットスイッチ81で行なうことを可能とする切り換え手段86を有しているため、術者は、内視鏡観察中もファイバースコープ72を保持する必要が全くなく、両手を手術に専念させることができ、手術の効率が大幅にアップする。また、ファイバースコープ72を観察に使用しない時でも、簡単な操作で送水・吸引を術者自らフットスイッチ81を用いて行なうことも可能である。

【0092】なお、以上説明してきた態様により、以下の項で示す各種の構成が得られる。

18

1. 被検物を観察する第1の観察手段と、前記第1の観察手段の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第2の観察手段と、第1及び第2の観察手段を3次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段とを有する手術用顕微鏡において、前記第2の観察手段が観察可能状態にあることを検知する検知手段と、この検知手段からの検知情報に基づいて前記保持手段の動きを制限する制限手段とを具備することを特徴とする手術用顕微鏡。

【0093】2. 前記第2の観察手段は、被検物を観察する時に前記第1の観察手段よりも被検物側に突き出して使用されることを特徴とする第1項に記載の手術用顕微鏡。

【0094】3. 前記制限手段は、前記第2の観察手段が観察可能状態にある時に、前記第2の観察手段がその突出方向と略反対方向にのみ移動可能となるように、前記保持手段の動きを制限することを特徴とする第2項に記載の手術用顕微鏡。

【0095】4. 被検物を観察する第1の観察手段と、この第1の観察手段によって観察不可能な死角部位を観察可能な第2の観察手段とを有する手術用顕微鏡において、前記第1の観察手段の電動駆動部を制御する第1の制御部と、前記第2の観察手段の電動駆動部を制御する第2の制御部と、前記第1の制御部及び前記第2の制御部に操作信号を出力する操作信号出力手段と、前記操作信号を第1の制御部または前記第2の制御部に選択的に出力するための出力選択手段とを具備することを特徴とする手術用顕微鏡。

【0096】この第4項の構成では、前記第1の観察手段を使用している場合には操作信号出力手段が第1の制御手段に接続され、前記第2の観察手段を使用している場合には操作信号出力手段が第2の制御手段に接続される。

【0097】5. 前記第1の観察手段の電動駆動部と、前記第2の観察手段の電動駆動部とが同一機能であることを特徴とする第4項に記載の手術用顕微鏡。

6. 前記第1の観察手段の電動駆動部と、前記第2の観察手段の電動駆動部は、視野移動機構、変倍機構、焦準機構、撮影装置の露出機構、照明装置の調光機構、のいずれかであることを特徴とする第4項に記載の手術用顕微鏡。

【0098】7. 前記第1の観察手段と前記第2の観察手段のうち、どちらが観察状態にあるかを検出する検出手段を有し、前記出力選択手段が前記検出手段からの検出情報に基づいて前記操作信号出力手段からの操作信号の出力先を選択することを特徴とする第5項または第6項に記載の手術用顕微鏡。

【0099】以上の構成によれば、第1及び第2の観察手段を同じ入力手段によって制御可能であるため、安価にシステムを構成できるだけでなく、手術の効率を大き

くあげることができる。

【0100】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の手術用顕微鏡は、第2の観察手段が観察可能状態にある時に、第2の観察手段を保持する保持手段の動きが制限されるため、術者の不用意な顕微鏡操作によって患者に損傷を与える危険を回避することができる。また、これによって、手術の安全性が大幅に向上するため、術者は手術作業に専念することができ、手術効率が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る手術用顕微鏡の全体構成図である。

【図2】図1の手術用顕微鏡の鏡体部位の拡大斜視図である。

【図3】図1の手術用顕微鏡の鏡体下部に設けられたアダプタの詳細を示す斜視図である。

【図4】図1の手術用顕微鏡のバンタグラフアームの回転機構を示す斜視図である。

【図5】図4の回転機構に設けられたベアリングの正面

図である。

【図6】硬性鏡の突出状態を検知する検知手段を示す概略図である。

【図7】本発明の第2の実施例に係る手術用顕微鏡の全体構成図である。

【図8】図7の手術用顕微鏡の架台20内に設けられた制御部のブロック図である。

【図9】本発明の第3の実施例に係る手術用顕微鏡の全体構成図である。

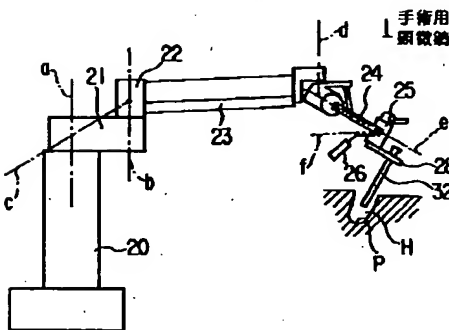
10 【図10】手術用顕微鏡の従来例を示す要部構成図である。

【図11】手術用顕微鏡の他の従来例を示す要部構成図である。

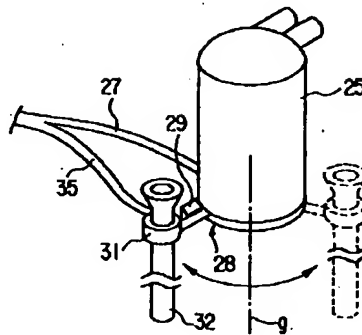
【符号の説明】

1…手術用顕微鏡、21…23…24…アーム（保持手段）、25…鏡体（第1の観察手段）、29…マイクロスイッチ（検知手段）、32…硬性鏡（第2の観察手段）。

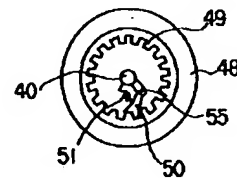
【図1】



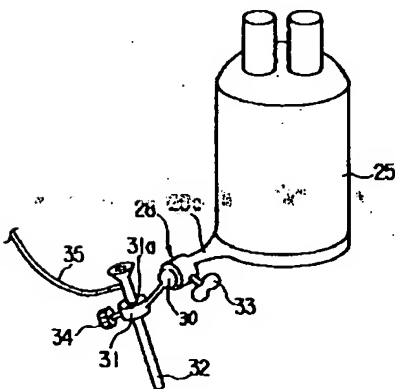
【図2】



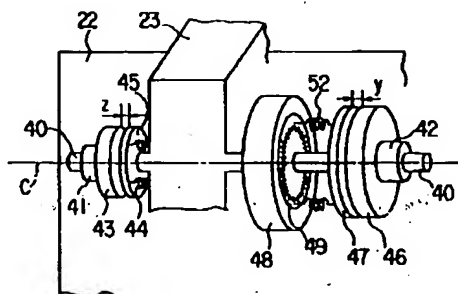
【図5】



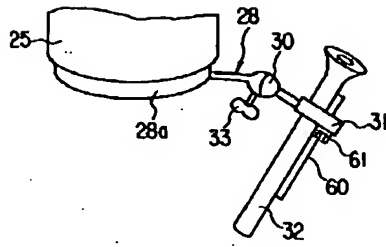
【図3】



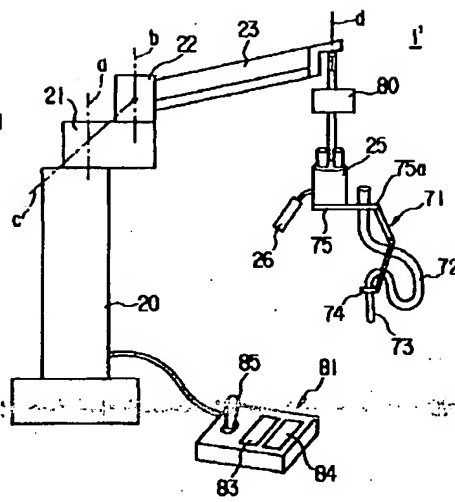
【図4】



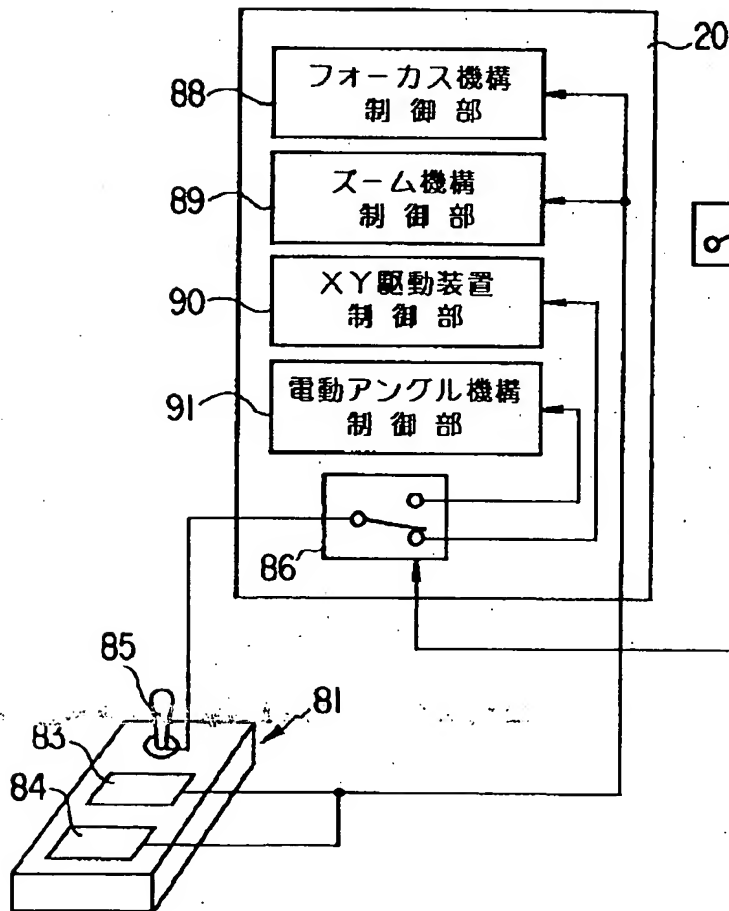
【図6】



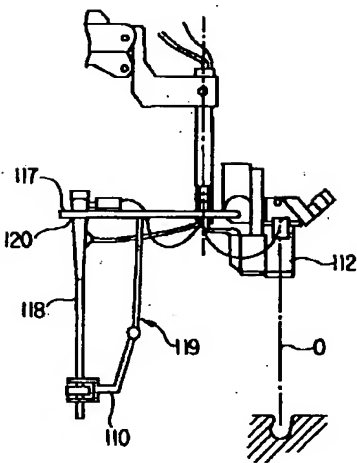
【図7】



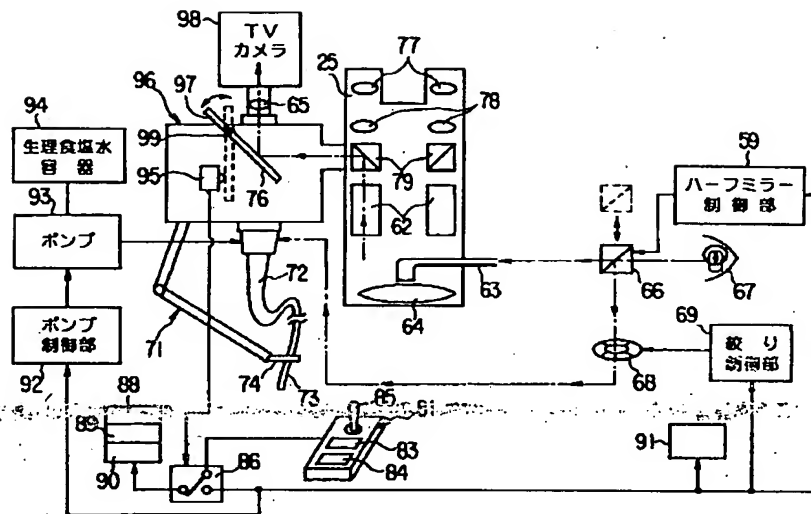
【図8】



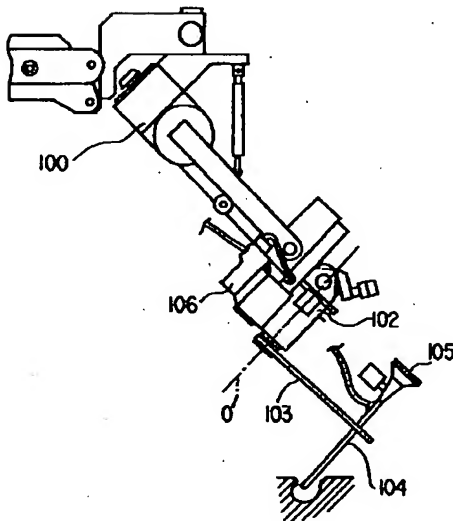
【図11】



【図9】



【図10】



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the whole operation microscope block diagram concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the expansion perspective view of the mirror body part of the operation microscope of drawing 1.

[Drawing 3] It is the perspective view showing the detail of an adapter prepared in the mirror body lower part of the operation microscope of drawing 1.

[Drawing 4] It is the perspective view showing the rotation device of the pantograph arm of the operation microscope of drawing 1.

[Drawing 5] It is the front view of the bearing prepared in the rotation device of drawing 4.

[Drawing 6] It is the schematic diagram showing a detection means to detect the protrusion condition of a rigid mirror.

[Drawing 7] It is the whole operation microscope block diagram concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 8] It is the block diagram of the control section prepared in the stand 20 of the operation microscope of drawing 7.

[Drawing 9] It is the whole operation microscope block diagram concerning the 3rd example of this invention.

[Drawing 10] It is the important section block diagram showing the conventional example of an operation microscope.

[Drawing 11] It is the important section block diagram showing other conventional examples of an operation microscope.

[Description of Notations]

1 [-- A microswitch (detection means) 32 / -- Rigid mirror (2nd observation means).] -- An operation microscope, 21, 23, 24 -- An arm (maintenance means), 25 -- A mirror body (1st observation means), 29

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the operation microscope equipped with observation means, such as an endoscope which can observe a dead angle part.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, micro surgery has come to be frequently performed with the technique of an operation, or development of operation tools. In this micro surgery, in order to carry out expansion observation of the operating area, an operation microscope is used.

[0003] Generally, said operation microscope is equipped with the mirror body which has a congruence piercing-eyes study system for performing stereoscopic vision, and can hold it now free [migration] in three dimension by the arm in which this mirror body was attached by the stand section.

[0004] By the way, at the micro surgery in a neurosurgery or otorhinolaryngology, since many that operating area (affected part) is in the deep part in a coelome, and since he needs to undergo an operation by low invasion, a minute incision hole is opened in a living body, and the affected part is observed in the condition of having made the operation microscope countering this incision hole. Thus, in order to observe the affected part through a minute incision hole, even if it changes the observation direction of an operation microscope as much as possible, the part which is hard to observe, i.e., the part used as a dead angle, will exist. So, recently, in order to observe the part used as such a dead angle, the technique of using a mirror and an endoscope collectively is spreading.

[0005] Generally, when using a mirror, holding a mirror single hand, by inserting the mirror into a minute incision hole, a way person observes the part used as a dead angle with the naked eye, or does expansion observation of the reflected image with an operation microscope through a mirror.

[0006] Moreover, when using an endoscope, a way person observes the endoscope image which observed the part used as a dead angle through the eye contacting part of an endoscope directly, or was picturized by the endoscope with built-in or the attached image pick-up means with TV monitor by inserting the insertion section of the endoscope into a minute incision hole, holding an endoscope single hand.

[0007] By the way, when observing the part which uses an endoscope together and serves as a dead angle and using a fiberscope (elasticity mirror) especially, the control unit of an endoscope must be held single hand, and the point of the insertion section of an endoscope must be held by another hand. Therefore, since both hands are closed, in order to make the point of an endoscope arrive at the part used as a dead angle, it becomes very difficult to do the activity of removing a surrounding organization.

[0008] Moreover, since it cannot but observe by holding the eye contacting part of a rigid mirror single hand even when a rigid mirror is used, workability is bad, operation time amount delays, and fatigue of a way person increases. In addition to it, there is also a possibility of damaging an operating area at the tip of a rigid mirror, and the way person was having forced a very prudent activity.

[0009] Moreover, in order to use an endoscope together in this case in addition to an operation microscope, it is necessary to set the light equipment for endoscopes, and much attachment called TV monitor. Therefore, the inside of an operating room becomes complicated and the working efficiency over an operation of a way person, a nurse, etc. gets worse.

[0010] The operation microscope made that the above faults should be solved is proposed in JP,6-196,A. This operation microscope is very useful at the point that a rigid mirror 104 is attached in the mirror body 102 of the operation microscope supported by the arm 100 of a stand, it is not necessary to grow into it through the adapter 103 for endoscope anchoring, and a way person does not need to hold the eye contacting part 105 of a rigid mirror 104, as shown in drawing 10. With this configuration, in being able to rotate the adapter 103 for endoscope anchoring

furnished with a rigid mirror 104 to the circumference of the optical axis O of a mirror body 102 and observing with a rigid mirror 104, the adapter 103 for endoscope anchoring is rotated and it arranges in the observation location which illustrates a rigid mirror 104 from an evacuation location.

[0011] Moreover, as shown in drawing 11, while establishing the hole 120 for endoscope insertion in the grasping arm 117 attached in the mirror body 112 of an operation microscope and inserting a fiberscope 118 in this hole 120, the configuration which holds the point of a fiberscope 118 with the endoscope tip maintenance arm 119 and the endoscope tip holder 110 is shown in this official report. Also in this configuration, when observing the part of a dead angle using a fiberscope 118, it is useful at the point that a way person does not need to hold a fiberscope 118.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the conventional configuration shown in drawing 10, the need of observing the part of the dead angle of the observation visual field by the operation microscope to the point has projected the rigid mirror 104 from the mirror body 102 of an operation microscope greatly to the operating area side. Moreover, in spite of fixing the relative position of a mirror body 102 and a rigid mirror 104, the observation optical axis O of a mirror body 102 and the observation optical axis of a rigid mirror 104 are not in agreement. Therefore, when performing observation by the rigid mirror 104, a way person operates the arm 101 of the stand of an operation microscope under a naked eye, moves in three dimension, and he has to draw the tip of a rigid mirror 104 to the location which can observe the dead angle part of an operating area, paying attention so that an operating area may not be damaged with a rigid mirror 104.

[0013] Moreover, when a rigid mirror 104 is in an observation location with the configuration of drawing 10, the point of a rigid mirror 104 has the moment larger than the mirror body grip 106 which a way person holds to the revolving shaft of an arm 101. Therefore, a way person needs to pay careful attention and needs to operate the mirror body grip 106. When an arm 101 is carelessly moved to the midst which is observing the dead angle part especially using a rigid mirror 104, there is a possibility that the point of a rigid mirror 104 may contact the affected part, and may damage the affected part. Moreover, also in case the observation location of a rigid mirror 104 is changed or extraction of the rigid mirror 104 is carried out, a way person has to pay careful attention so that an operating area may not be damaged by the point of a rigid mirror 104.

[0014] Thus, according to the configuration of drawing 10, when observing an operating area with a rigid mirror 104, careful cautions and a big burden will be forced upon a way person, and operation time amount will become long as a result.

[0015] On the other hand, in the conventional configuration shown in drawing 11, in order to lead the point of a fiberscope 118 to the dead angle part in the observation visual field of an operation microscope, it is necessary to move the endoscope tip maintenance arm 119. Moreover, also when changing the observation direction of a fiberscope 118, near the endoscope tip holder 110 must be grasped by hand, and the endoscope tip maintenance arm 119 must be operated. In this case, since the endoscope tip maintenance arm 119 and the fiberscope 118 held at this have projected from the mirror body 112 greatly to the operating area side, it is necessary to fully pay attention to alignment modification of a microscope and observation repositioning of a fiberscope 118 so that an operating area may not be damaged by the point of a fiberscope 118 etc. Actuation of requiring such prudence will interrupt the flow of an operation as a result, and it is very not only a burden, but it will apply a burden to a patient by extension of operation time amount for a way person.

[0016] In addition, no situations explained above are concerned only with an endoscope, but have the problem same also in the case of a mirror. This invention is made paying attention to the above-mentioned situation, and the place made into the purpose is to offer an operation microscope with the high safety which does not damage an operating area with an observation means.

[0017]

[Means for Solving the Problem] 1st observation means by which this invention observes the specimen in order to solve the above-mentioned technical problem, The 2nd observation means which makes un-common at least one optical element in the optical system of said 1st observation means, In the operation microscope which has a maintenance means to hold the observation means of the 1st and 2nd ** movable in the location and direction of arbitration of three-dimension space A detection means to detect that said 2nd observation means is in an observable condition, and a limit means to restrict a motion of said maintenance means based on the detection information from this detection means are provided.

[0018]

[Function] With the above-mentioned configuration, since a motion of said maintenance means is restricted even if a way person is going to move said maintenance means by an operation mistake etc. accidentally while observing using the 2nd observation means, an operating area is not damaged with the 2nd observation means projected in the

observation direction.

[0019]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained, referring to a drawing. Drawing 1 thru/or drawing 5 show the 1st example of this invention. Drawing 1 shows roughly the whole operation microscope 1 configuration of this example. Like illustration, this operation microscope 1 has two observation means 25, i.e., the body slack mirror body of a microscope, and the rigid mirror (endoscope) 32 attached to this.

[0020] Shaft a is attached in the end of the level arm 21 by the upper limit of the stand 20 of an operation microscope 1 rotatable as a core. The end of the pantograph arm 23 is attached in the other end of the level arm 21 free [rotation] through the member 22. In this case, the pantograph arm 23 can rotate now like illustration the surroundings of the shaft b (vertical axes) which intersects perpendicularly mutually, and Shaft c (horizontal axis).

[0021] Moreover, the shaft d with the end of the mirror body arm 24 perpendicular to the other end of the pantograph arm 23 is attached rotatable as a core. It is supported by this mirror body arm 24 pivotable [a mirror body 25] and possible [forward-and-backward inclination]. That is, a mirror body 25 can be rotated around the shaft e which is a medial axis of the mirror body arm 24, can rotate as a core Shaft e and the shaft f which intersects perpendicularly, and can perform forward-and-backward inclination actuation.

[0022] Balance adjustment is possible for each rotation section explained above by the balance controller which is not illustrated. It can set to the observation location of a mirror body 25, the location of a request of the observation direction of three-dimension space, and the desired sense by rotating each arms 21, 23, and 24 in these rotation sections.

[0023] As shown in drawing 2, the congruence piercing-eyes study system which set Shaft g as the optical-axis core and which is not illustrated is built in the mirror body 25. Moreover, the light guide 27 for microscopes is attached in the mirror body 25, by supplying the illumination light from the light source which is not illustrated through this light guide 27 for microscopes to a mirror body 25, this illumination light can be irradiated at an operating area, and the solid observation image of an operating area can be obtained now through the eye contacting part of a mirror body 25.

[0024] Moreover, the endoscope installation adapter 28 is attached in the lower limit of a mirror body 25 rotatable. This adapter 28 can be rotated centering on the optical-axis core g of said congruence piercing-eyes study system. Furthermore, the stopper which positions, respectively and which does not illustrate is formed in the observation location which shows an adapter 28 to the stowed position shown in drawing 2 as a continuous line, and drawing 2 with a broken line in the lower limit of a mirror body 25. Therefore, the endoscope installation adapter 28 can rotate between a stowed position (continuous-line location) and observation locations (broken-line location) in the direction of the arrow head shown in drawing 2.

[0025] Drawing 3 shows the detail of the endoscope installation adapter 28. Like illustration, the endoscope installation adapter 28 has the guide 31 for endoscopes connected with body of adapter 28a which rotates to a mirror body 25, and this body of adapter 28a free [rotation] through the swivel joint 30. The guide 31 for endoscopes has insertion hole 31a which can insert in the insertion section of a rigid mirror 32, and can support a rigid mirror 32 now by making the insertion section of a rigid mirror 32 insert in this insertion hole 31a. Moreover, it gathers in the part of the swivel joint 30 of the endoscope installation adapter 28, and 33 is prepared, by loosening this knob 33, a swivel joint 30 can be changed into a free condition, and the rigid mirror 32 attached in the guide 31 for endoscopes can be turned towards desired. Moreover, the actuation weight adjustment handle 34 is attached in the guide 31 for endoscopes, and this handle 34 can adjust now the weight of sliding of a rigid mirror 32, and rotation actuation.

[0026] In addition, the light guide 35 for endoscopes is connected to the rigid mirror 32 attached in the endoscope installation adapter 28, by supplying the illumination light from the light equipment which is not illustrated through this light guide 35 to a rigid mirror 32, this illumination light can be irradiated at an operating area, and the observation image of an operating area can be obtained now through the eye contacting part of a rigid mirror 32.

[0027] Next, the rotation device of the pantograph arm 23 is explained, referring to drawing 4 and drawing 5. 22 are a member which connects the pantograph arm 23 and the level arm 21 among drawing 4 R> 4. The arm shafts 40 and 40 (shaft c) protrude in the direction which intersects perpendicularly with the both-sides side of the end face section of the pantograph arm 23 connected with a member 22 to the longitudinal direction of the pantograph arm 23. Fit-in support can be separately carried out into the bearing 41 fixed to the right-and-left both sides of a member 22, and 42, and each of these arm shafts 40 and 40 that project from the both-sides side of the pantograph arm 23 can be rotated now to the pantograph arm 23 and one.

[0028] From one side face of the pantograph arm 23, rather than bearing 41, an armature 45 is located in the pantograph arm 23 side, and insertion insertion of the sliding of it is enabled at the projecting arm shaft 40. Moreover, this armature 45 is attached in the arm shaft 40 in nonrotation, and rotates to the arm shaft 40 and the pantograph arm 23, and one. Furthermore, the armature 45 is supported by the pantograph arm 23 with the spring 44.

[0029] Between bearing 41 and an armature 45, the electromagnetic brake 43 fixed to the member 22 has been arranged in the condition of having been inserted in and inserted in the arm shaft 40, and has countered through an armature 45 and the minute clearance z.

[0030] Such structure is prepared in each rotation sections of all that rotate axial a-f as a core. Here, the electromagnetic brake prepared in each rotation section which rotates focusing on axial a-f is explained briefly. The electromagnetic brake (except for the electromagnetic clutch 46 mentioned later) of each rotation section is controlled electromagnetic by operating the switch which the grip 26 (refer to drawing 1) attached in the mirror body 25 does not illustrate. That is, if said switch is in the condition of OFF, since a current will not be supplied to each electromagnetic brake of rotation shaft a-f, it adsorbs electromagnetic [the armature which rotates to each arms 21, 23, and 24 and a mirror body 25, and one] to electromagnetic brake. Therefore, rotation of each arms 21, 23, and 24 and a mirror body 25 is prevented (lock). Moreover, if ON actuation of said switch is carried out, a current is supplied to each electromagnetic brake of rotation shaft a-f, and the armature which rotates to each arms 21, 23, and 24 and a mirror body 25, and one separates from electromagnetic brake, and will be in a free condition. Therefore, each arms 21, 23, and 24 and a mirror body 25 can operate in the location and direction of desired freely, and can change easily the observation location and the observation direction of a mirror body 25 into them by this. And the observation location and the observation direction of a mirror body 25 which were changed in this way will be certainly held, if a switch is turned OFF again and each arms 21, 23, and 24 and a mirror body 25 are locked.

[0031] Such actuation is hereafter described concretely taking the case of actuation with said armature 45 and electromagnetic brake 43. First, if the switch of a grip 26 is in the condition of OFF, since a current will not be supplied to electromagnetic brake 43, an armature 45 resists the spring force of a spring 44, and electromagnetic brake 43 is adsorbed electromagnetic and it is locked. Therefore, rotation of the arm shaft 40 which rotates to an armature 45 and one, and the pantograph arm 23 is prevented, and it will be in the condition that the member 22 and the pantograph arm 23 were fixed.

[0032] the lock condition of this armature 45, i.e., the electromagnetism of electromagnetic brake 43, -- an absorption is canceled by turning ON said switch and supplying a current to electromagnetic brake 43. If the lock condition of an armature 45 is canceled, in accordance with the shaft orientations of the arm shaft 40, only distance z will slide on the pantograph arm 23 side according to the elastic force of a spring 44, and an armature 45 will be returned to the free initial valve position. Therefore, the pantograph arm 23 can be freely rotated centering on Shaft c.

[0033] In addition, said switch formed in the grip 26 is connected to the control section which was built in the stand 20 and which is not illustrated. And a current is supplied to electromagnetic brake through a cable (not shown) from the current source of supply which is not illustrated based on the control signal from this control section. Moreover, said switch formed in the grip 26 is usually in the OFF condition, and the electromagnetic brake (except for the electromagnetic clutch 46 mentioned later) prepared in each rotation shaft a-f is usually in the condition that the current is not supplied. Therefore, each arms 21, 23, and 24 and a mirror body 25 are usually in the condition of having been locked.

[0034] Moreover, as shown in drawing 4 , rather than bearing 42, an armature 47 is located in the pantograph arm 23 side, and insertion insertion of the sliding of it is enabled at the arm shaft 40 which projects from the side face of another side of the pantograph arm 23.

[0035] Between bearing 42 and an armature 47, it has been arranged where the electromagnetic clutch 46 fixed to the member 22 is inserted in and inserted in the arm shaft 40, and it has countered through an armature 47 and the minute clearance y. In addition, if a current is supplied to an electromagnetic clutch 46 so that it may mention later, an electromagnetic clutch 46 will be adsorbed electromagnetic in an armature 47.

[0036] Moreover, the arm shaft 40 is inserted in in the bearing 48 fixed to the member 22 rather than the armature 47 in the location by the side of the pantograph arm 23. The gearing 49 by which the gear tooth was turned off is attached in the inside of this bearing 48 rotatable inside, and the arm shaft 40 is inserted in inside this gearing 49. Moreover, with this configuration, the armature 47 is connected with the gearing 49 through the spring 52.

[0037] The detail of bearing 48 is shown in drawing 5 . Like illustration, the rockable pawl 50 is attached in the arm shaft 40 centering on the shaft 55. This pawl 50 was dashed against a gearing's 49 inside by the spring 51 attached in the arm shaft 40, and has geared with a gearing's 49 gear tooth with it while rotating to the arm shaft 40 and one. In this case, the pawl 50 has geared with the gearing 49 in a mode which a gearing 49 rotates only to an one direction with rotation of the arm shaft 40, and does not rotate in that hard flow. That is, if the arm shaft 40 rotates to an one direction (the inside of drawing clockwise rotation), the gearing 49 which meshes with a pawl 50 with this rotation will also rotate to that hand of cut, but if the arm shaft 40 rotates to this and hard flow (the inside of drawing counterclockwise rotation), the engagement condition of a pawl 50 and a gearing 49 will be canceled, and only a pawl 50 will rotate.

[0038] In addition, if the arm shaft 40 rotates to the clockwise rotation in drawing, the pantograph arm 23 will rotate

caudad, and if the arm shaft 40 rotates to the counterclockwise rotation in drawing, the pantograph arm 23 will rotate up.

[0039] By the way, the microswitch 29 is formed in the stowed position (location shown in drawing 2 as the continuous line) of the endoscope installation adapter 28. This microswitch 29 is formed near the stopper (it already stated) which positions an adapter 28 to a stowed position. Moreover, a microswitch 29 is pressed by this adapter 28, only when an adapter 28 is located in a stowed position. And supply of the current to an electromagnetic clutch 46 is controlled by the operating state of this microswitch 29.

[0040] Namely, the microswitch 29 is connected to said control section built in the stand 20 through the cable which is not illustrated. Although a current is not supplied to an electromagnetic clutch 46 when the microswitch 29 is pressed by the adapter 28 (when the adapter 28 is located in a stowed position -- ON condition) If an adapter 28 separates from a stowed position and a microswitch 29 will be in the condition (OFF condition) of not being pressed by the adapter 28, a current will be supplied to an electromagnetic clutch 46 through said control section. That is, unlike other electromagnetic brake, an electromagnetic clutch 46 is not concerned with ON/OFF of the switch of a grip 26, but is controlled only by ON/OFF of a microswitch 29 electromagnetic.

[0041] In addition, if a microswitch 29 will be in the condition (condition from which the adapter 28 separated from the stowed position) of OFF, it will not be concerned with ON/OFF of the switch of a grip 26, but a current will no longer be supplied to each electromagnetic brake of rotation shaft a-f except electromagnetic brake 43.

[0042] Next, actuation of the operation microscope 1 of the above-mentioned configuration is explained. First, the way person approaches the affected part P through the microincision hole H drilled in the living body, observing an operating area in three dimensions using the congruence piercing-eyes study system which was built in the mirror body 25 and which is not illustrated, where an adapter 28 is arranged to a stowed position. Under the present circumstances, a way person operates said switch (not shown) formed in the grip 26, and sends a signal to said control section (not shown) built in the stand 20. If ON actuation of said switch is carried out, said control section will supply a current to the electromagnetic brake (except for an electromagnetic clutch 46) prepared in this rotation section so that it may make free the rotation section of the shaft a which is usually in a lock condition - Shaft f. By this, the armature by which electromagnetic brake was adsorbed electromagnetic is free, and a way person can do rotation actuation of the rotation section 21, 23, and 24, i.e., each arms, and the mirror body 24 of Shaft a - Shaft f freely, can change the observation location and the observation direction of a mirror body 25, and can observe the request part of an operating area.

[0043] Moreover, in this free condition, the pawl 50 attached for following on rotation of the arm shaft 40 as a shaft c rotates. Furthermore, since an adapter 28 is arranged in a stowed position and the microswitch 29 is turned on in this condition, a current is not supplied to the electromagnetic clutch 46 built in Shaft c, therefore since the armature 47 is in the free condition, without adsorbing an electromagnetic clutch 46, the gearing 49 which meshes with a pawl 50 can also rotate with the arm shaft 40, without restraining that rotation by the armature 47.

[0044] by the way -- if the field of operation which a way person observes results to the deep part in a coelome, even if it will operate each arms 21, 23, and 24 and will change an observation location and the observation direction -- the microincision hole H -- a mole cricket -- an unobservable dead angle part appears under microscopes, such as a **** inside and a background of an inside blood vessel. In this case, a way person observes a dead angle part using a rigid mirror 32, in order to observe the clipping condition of a left thing of a neoplasm, or an aneurysm.

[0045] In observing a dead angle part using a rigid mirror 32, it moves the endoscope installation adapter 28 to an observation location from a stowed position first. If the endoscope installation adapter 28 is moved to an observation location from a stowed position, the microswitch 29 currently pressed by the endoscope installation adapter 28 till then will change from ON condition to an OFF condition, and it will be transmitted to the control section built in the stand 20 by the cable which the condition does not illustrate.

[0046] If it detects that a microswitch 29 is in an OFF condition, said control section suspends the current supply source to the electromagnetic brake which was not concerned with the condition of the switch which was installed in the grip 26, and which is not illustrated, but was prepared in each rotation section of Shaft a, Shaft b, Shaft d - Shaft f, and locks each arms 21 and 24 and a mirror body 25. At this time, the electromagnetic brake 43 installed in Shaft c is not concerned with ON/OFF of a microswitch 29, but that electromagnetic control is performed according to the ON/OFF condition of the switch which was installed in the grip 26 and which is not illustrated. Moreover, when a microswitch 29 will be in an OFF condition in this way, a current is supplied to the electromagnetic clutch 46 of the shaft c with which the current was not supplied, till then, an electromagnetic clutch 46 is adsorbed and the free armature 47 is locked. Therefore, the gearing 49 connected to the armor chair 47 through the spring 52 is also locked. Consequently, the arm shaft 40 cannot be rotated in the direction of a clockwise rotation in which a pawl 50 and a gearing 49 mesh, but becomes pivotable only in the direction of a counterclockwise rotation. That is, it can rotate only

upward and, downward, the pantograph arm 23 cannot be rotated.

[0047] In this condition, after a way person moves the endoscope installation adapter 28 to an observation location, he operates a knob 33, makes a swivel joint 30 free, and adjusts the observation direction of a rigid mirror 32. Next, a way person operates the actuation weight adjustment handle 34 attached in the guide 31, makes a rigid mirror 32 slide up and down along with a guide 31, leads to a desired observation location, and observes the dead angle part by the rigid mirror 32.

[0048] Under the present circumstances, since a current is not supplied to the electromagnetic brake prepared in each rotation section of Shaft a, Shaft b, Shaft d - Shaft f as mentioned above even when ON actuation of the switch with which a way person and an assistant, or other observers were accidentally prepared in the grip 26 has been carried out, as for arms 21 and 24 and a mirror body 25, that condition of having been locked is held. Moreover, although a current is supplied to electromagnetic brake 43 by ON actuation of said switch and an armature 45 is free by it with Shaft c in this case, since the current supply source to an electromagnetic clutch 46 is continued, an armature 47 is in a condition [being locked]. Therefore, it is in a condition [that the gearing 49 connected to the armor chair 47 through the spring 52 is also locked]. That is, although the pantograph arm 23 is rotated only upward, downward, it cannot still rotate.

[0049] As explained above, if the endoscope installation adapter 28 furnished with a rigid mirror 32 is arranged in an observation location, since the rotation direction of the arm (pantograph arm 23) which supports a mirror body 25 will be restricted only upward, the operation microscope 1 of this example does not have a possibility of damaging the affected part P at the tip of a rigid mirror 32 by the operation mistake of an operation microscope 1 at the time of the endoscope observation in which a rigid mirror 32 projects from a mirror body 25, and installation of an endoscope.

[0050] Moreover, although a means (microswitch 29) to detect the observation condition by the rigid mirror 32 was formed in the endoscope installation adapter 28 in this example, a detection means to detect the amount of protrusions of the insertion section of a rigid mirror 32 is formed in the guide section 31 which **** a rigid mirror 32, and you may make it the detection result restrict a motion of an arm. As it is got blocked, for example, is shown in drawing 6, while forming a photo interrupter 61 in the guide 31 prepared in the point of the endoscope installation adapter 28, a gobo 60 is formed in the insertion section of a rigid mirror 32.

[0051] In this case, a gobo 60 does not interrupt a photo interrupter 61, when the insertion section of a rigid mirror 32 is fully drawn (when the amount of protrusions from a mirror body 25 is small), but when located in the observation condition that the insertion section of a rigid mirror 32 projects greatly from a mirror body 25, it is prepared in the location which interrupts a photo interrupter 61. In addition, a photo interrupter 61 is connected to the control section which was built in the stand 20 and which is not illustrated.

[0052] Therefore, with this configuration, if the switch which was formed in the grip 26 and which is not illustrated is pressed when it is in the receipt condition that the rigid mirror 32 was fully drawn and the photo interrupter 61 is not interrupted with a gobo 60, a current is supplied to the electromagnetic brake prepared in Shaft a - Shaft f, and each arm will be in a free condition. Therefore, a mirror body 25 is movable to a desired location.

[0053] Moreover, if a rigid mirror 32 is dropped along with a guide 31 and you make it located in an observation condition, since a photo interrupter 61 will be interrupted with a gobo 60, said control section built in the stand 20 detects that the photo interrupter 61 was shaded, and restricts a motion of an arm only to above [of Shaft c] like the example of *****.

[0054] Moreover, in this example, although the rigid mirror was used as an observation means of an attachment, the same effectiveness as the example mentioned above even if it used the mirror for the change of a rigid mirror is acquired. Furthermore, although the drive of the arm which supports a mirror body 25 and a rigid mirror 32 by detecting in which the rigid mirror 32 shall be located between an observation location or a stowed position is restricted in this example, a proximity sensor or a touch sensor may be formed at the tip of a rigid mirror 32, and the output may restrict the drive of an arm. For example, a supersonic sensor is formed at the tip of a rigid mirror 32, this supersonic sensor detects the distance of a rigid mirror 32 and the affected part P, and a motion of an arm is restricted when the distance which that value defined beforehand is approached. Or a touch sensor is formed in the point of a rigid mirror 32, when the tip of an endoscope contacts a certain body, a touch sensor detects it, and a motion of an arm is restricted only to above [of Shaft c] like the above-mentioned example. It is clear that the same effectiveness as the example mentioned above is acquired also by this approach.

[0055] In addition, since the activity of a rough orientation setup can be done in this way by the thing of a rigid mirror 32 made to drive the arm of an operation microscope 1 when using a supersonic sensor and a touch sensor, workability improves and it is effective in the ability to shorten operation time amount.

[0056] Moreover, since detection of the approach direction of the affected part or a contact direction is also easily possible when a supersonic sensor and a touch sensor are formed in this way, it becomes possible by displaying the direction of the affected part on the inside of the microscopic field, or monitor superiors to make a way person

recognize risk in advance.

[0057] Furthermore, a display which tells a way person about the motion of an arm being restricted may be performed in the microscopic field and on a monitor. Moreover, a way person may be told about the motion of an arm being restricted to a sound. Thereby, a way person becomes possible [advancing an operation smoothly], and is effective in fatigue decreasing.

[0058] Drawing 7 and drawing 8 show the 2nd example of this invention. With the conventional configuration of drawing 11 introduced at the beginning of this specification, if an actuation means at hand (for example, eye contacting part of a fiberscope 72) by which angle-type actuation at the tip of a fiberscope 118 is not illustrated performs, both hands will be closed and it will become difficult to take a measure. Moreover, even if it uses the fiberscope 118 which has an electric angle-type device, for operating a switch at hand, it is unchanging, and there is same trouble. Moreover, even when operating an electric angle-type device with a foot switch etc., a troublesome activity discerns the thing for electric angle types out of the foot switch of a large number besides the foot switch of an operation microscope. And when the endoscope to which regulatory mechanisms, such as collimation, variable power, and modulated light, were attached is used, it is necessary to do the activity which adjusts them in parallel with observation of an operation microscope, and this is very troublesome.

[0059] Therefore, the purpose of this example makes the same the input means of the electric mechanical component of the operation microscope 25 which is the 1st observation means, and the input means of the electric mechanical component of the fiberscope which is the 2nd observation means, and is to raise both operability.

[0060] Drawing 7 is the whole operation microscope 1' block diagram of this example, and drawing 8 is the block diagram of the control section prepared in the stand 20 of operation microscope 1'. In addition, the same sign is attached about the same member as the 1st example, and the explanation is omitted.

[0061] As shown in drawing 7, Shaft a is attached in the end of the level arm 21 by the upper limit of the stand 20 of operation microscope 1' rotatable as a core. The end of the pantograph arm 23 is attached in the other end of the level arm 21 free [rotation] through the member 22. In this case, the pantograph arm 23 can rotate now like illustration the surroundings of the shaft b (vertical axes) which intersects perpendicularly mutually, and Shaft c (horizontal axis).

[0062] Moreover, the perpendicular shaft d is attached in the mirror body 25 by the other end of the pantograph arm 23 rotatable as a core through the XY driving gear 80. It is the same as that of the 1st example mentioned above that the grip 26 is attached in the side face of a mirror body 25, the electromagnetic brake which was built in said shafts a, b, c, and d when the switch which was formed in this grip 26, and which is not illustrated was operated and which is not illustrated operates, and a mirror body 25 can be arranged in the location of a request of three-dimension space.

[0063] The grasping arm 75 is attached in the lower limit of a mirror body 25, and the fiberscope 72 is inserted in endoscope insertion hole 75a of the grasping arm 75. The grasping arm 75 can slide on between the observation location to illustrate and the stowed positions which are not illustrated. Moreover, although not illustrated to drawing 7, the microswitch 87 (refer to drawing 8) pressed only when the grasping arm 75 is contained by said stowed position is formed.

[0064] Furthermore, the point of the fiberscope 72 except the angle-type section 73 is held by the endoscope tip maintenance arm 71 and the endoscope tip holder 74 which were formed in the grasping arm 75. The fiberscope 72 has the electric angle-type device which is not illustrated, and the control section 91 (refer to drawing 8) of this electric angle-type device is built in the stand 20.

[0065] The foot switch 81 is connected to the stand 20. The joy stick switch 85 for operating the seesaw switches 83 and 84 and the XY driving gear 80 for operating the focal device and the zoom device which is not illustrated which was prepared in the mirror body 25 and which is not illustrated is formed in this foot switch 81. Each control sections 88, 89, and 90 which control said focal device, zoom device, and XY driving gear 80 are built in the stand 20 (refer to drawing 8).

[0066] As shown in drawing 8, it connects with the focal device control section 88 built in the stand 20 directly, and the seesaw switch 83 for operating said focal device is directly connected to the zoom device control section 89 by which the seesaw switch 83 for operating said zoom device was also built in the stand 20.

[0067] Moreover, the joy stick switch 85 for operating the XY driving gear 80 is connected to the switch circuit 86 built in the stand 20, and XY driving gear control section 90 is connected to the terminal by the side of the normal close of the switch circuit 86. Moreover, the electric angle-type device control section 91 is connected to the terminal by the side of normally open one of the switch circuit 86. Furthermore, the signal output of the microswitch 87 formed in the mirror body 25 switches, and it is inputted into a circuit 86.

[0068] Next, actuation of operation microscope 1' of the above-mentioned configuration is explained. First, a way person uses operation microscope 1', and approaches the affected part. In that case, by grasping the grip 26 prepared in the mirror body 25, and operating further the switch which was formed in the grip 26 and which is not illustrated, a

way person makes axial a-d free, and performs rough alignment of a mirror body 25 to the viewpoint of the affected part. This point is the same as the 1st example. Furthermore, a way person makes a change of focusing and an observation scale factor using the seesaw switches 83 and 84 formed in the foot switch 81.

[0069] In case delicate migration of a visual field is performed, the joy stick switch 85 formed in the foot switch 81 is operated. Since the grasping arm 75 holding a fiberscope 72 is in a stowed position at this time, it is in the condition that the microswitch 87 was pressed, and that signal is inputted into the switch circuit 86 built in the stand 20. In this condition, since the contact of the switch circuit 86 is connected to the normal close side, the joy stick switch 85 is connected to XY driving gear control section 90. Therefore, if a way person operates the joy stick switch 85, since a control signal will be sent to XY driving gear control section 90 and the XY driving gear 80 will drive towards a request of a way person, delicate migration of a visual field is attained.

[0070] Dead angle parts (deep part in a coelome etc.) unobservable under a microscope 25 are observed by the fiberscope 72. In this case, although the grasping arm 75 is first moved to the observation location illustrated from a stowed position, at this time, the microswitch 87 installed in the mirror body 25 is opened wide, and that signal is inputted into the switch circuit 86 built in the stand 20. If the switch circuit 86 receives this input signal, a contact will switch to a normally open side. Therefore, the joy stick switch 85 will be connected to the electric angle-type device control section 91.

[0071] In this condition, a way person operates the endoscope tip maintenance arm 71, inserts the point of a fiberscope into a coelome, and observes a dead angle part. When a way person wants to change the observation direction of a fiberscope 72, a control signal is sent to the electric angle-type device control section 91 by operating the joy stick switch 85. The angle-type section 73 of a fiberscope 72 drives towards a request of a way person, and the observation direction is changed by this.

[0072] Moreover, when the grasping arm 75 is arranged in this way in the observation location, in addition to the drive of the level arm 21 and the pantograph arm 23 being restricted like the 1st example, the drive of the XY driving gear 80 is also forbidden.

[0073] As explained above, there is no possibility that operation microscope 1' of this example may carry out the operation mistake of the XY driving gear 80 since the XY driving gear 80 is separated from the joy stick switch 85 during observation by the fiberscope 72 in addition to the effectiveness in the 1st example, and the effectiveness that safety improves further is done so.

[0074] Moreover, the microscope mirror body 25 whose operation microscope 1' of this example is the 1st observation means, The control section 90 of the XY driving gear 80 which it has the 2nd observation means slack fiberscope 72 for observing a dead angle part unobservable depending on this microscope mirror body 25, and is electric scrolling equipment of the microscope mirror body 25, The control section 91 of the electric angle type which is electric scrolling equipment of a fiberscope 72, The joy stick switch 85 which is a common input means to output an actuation signal to XY driving gear control section 90 and the electric angle-type control section 91, since it has the selection means 86 for outputting said actuation signal to XY driving gear control section 90 or the electric angle-type control section 91 alternatively, compared with the thing of the configuration of operating the switch formed in the eye contacting part of a fiberscope 72, operability is markedly easy to be alike.

[0075] Moreover, in respect of a scrolling device, since one switch was made to collect an actuation means 85 to operate the XY driving gear 80 of the microscope mirror body 25 and the electric angle type of a fiberscope 72 which have the same function (i.e., since it enabled it to operate these both by joy stick switch 85 it 1**), a way person can operate it without sense of incongruity. Moreover, since it is not necessary to newly form a switch in using a fiberscope 72, it is effective in the ability to constitute a system cheaply. Furthermore, how to share the same function with one switch in this way may be applied not only to a scrolling device but to a variable power device, a focusing device, the exposure device of photography equipment, the modulated light device of a lighting system, etc.

[0076] Moreover, if the seesaw switch 83 and the seesaw switch 84 also make actuation of a supplied air / returning water / suction of a fiberscope 72 serve a double purpose by the same approach, more efficient observation can be performed.

[0077] Drawing 9 shows the 3rd example of this invention. In addition, the same sign is attached about the same member as the 1st example and the 2nd example, and the explanation is omitted. Like illustration, the mirror body 25 has an objective lens 64, the zoom optical system 62 and 62 of a pair, the half mirrors 79 and 79 of a pair, the image formation lenses 78 and 78 of a pair, and the oculars 77 and 77 of a pair, and constitutes solid optical system by these. The TV adapter 96 is connected to the side face of the arbitration of a mirror body 25, and this TV adapter 96 is receiving the reflected light from said half mirrors 79 and 79 built in the mirror body 25.

[0078] The mirror 76 is built in the TV adapter 96. This mirror 76 is usually set as the location which reflects the reflected light from half mirrors 79 and 79 in above [of the TV adapter 96]. The image formation lens 65 and TV

camera 98 are attached in the top face of the TV adapter 96, and the image sensor which TV camera 98 does not illustrate in the image formation location of the image formation lens 65 is positioned.

[0079] Said mirror 76 built in the TV adapter 96 can rotate a shaft 99 as the supporting point by operating the mirror actuation tongue 97 which fixed between the endoscope observation locations shown by the normal position shown by the drawing solid line, and the drawing destructive line to the mirror 76. Moreover, the microswitch 95 is attached in the interior of the TV adapter 96. This microswitch 95 is positioned so that it may be pressed, only when the mirror 76 is set as said endoscope observation location.

[0080] The fiberscope 72 is attached in the inferior surface of tongue of the TV adapter 96, and the observation optical axis which a fiberscope 72 does not illustrate is in agreement with the optical axis which said image formation lens 65 does not illustrate. The point of a fiberscope 72 is held by the endoscope tip maintenance arm 71 and the endoscope tip holder 74.

[0081] The pump 93 is connected to the fiberscope 72 and the physiological saline container 94 is attached in the pump 93. Moreover, as for a pump 93, the drive is controlled by the pump-control section 92.

[0082] The half mirror 66 is formed ahead of the light source 67. This half mirror 66 is movable to the location from which could be located on the optical axis of the light source 67 (a drawing solid line shows), and it separated from this optical axis (a drawing destructive line shows). That is, it can move to an abbreviation perpendicular to the optical axis of the light source 67. Therefore, the half mirror control section 59 which controls the migration actuation is connected to the half mirror 66.

[0083] A part of light from the light source 67 penetrates a half mirror 66, it carries out incidence to a light guide 63, and it is led to the affected part which is not illustrated through a mirror body 25. The light from the light source 67 reflected by the half mirror 66 is inputted into the light guide which a fiberscope 72 does not illustrate through diaphragm 68, and is drawn at the tip of a fiberscope 72. In addition, the diaphragm 68 is connected to the diaphragm control section 69.

[0084] The foot switch 81 is connected to the switch circuit 86. The terminal by the side of the normal close of the switch circuit 86 is connected to the focal device control section 88 and the zoom device control section 89 which were built in the stand 20, and XY driving gear control section 90. Moreover, the terminal by the side of normally open one of the switch circuit 86 is connected to the electric angle-type control section 91, the pump-control section 92, the half mirror control section 59, and the diaphragm control section 69. Furthermore, the microswitch 95 is connected to the switch circuit 86 and the arm control section which was built in the stand 20 and which is not illustrated. In addition, said arm control section controls the drive of the rotation section of the arm (each arm shown in the 1st and 2nd examples) which supports a mirror body 25.

[0085] Next, actuation of the operation microscope of the above-mentioned configuration is explained. First, a way person observes the affected part through the microscope mirror body 25. At this time, incidence is carried out to a light guide 63, even a mirror body 25 is led, and it is projected on all the observation light by which outgoing radiation was carried out from the light source 67 to the affected part which is not illustrated from a mirror body 25. Through an objective lens 64, incidence of the reflected light from the affected part is carried out into a mirror body 25, and it reaches a half mirror 79 through the zoom optical system 62. 50% of the incident light which carried out incidence to the half mirror 79 is penetrated up as they are, and the 50 remaining% is reflected in the direction of a side face of a mirror body 25. Image formation of the observation light penetrated above the half mirror 79 is carried out with the image formation lens 78. Therefore, a way person can observe as a stereoscopic model by expanding the image with an ocular 77.

[0086] After incidence is carried out into the TV adapter 96, it is reflected by the mirror 76, and image formation of the observation light reflected in the side of a half mirror 79 is carried out on the image sensor which was built in the image formation lens 65 top 98, i.e., a TV camera, and which is not illustrated. That is, the same image as the microscope image which the way person is observing is projected on the monitor which does not illustrate. Since the microswitch 95 built in the TV adapter 96 at this time is in the condition opened wide, this signal is inputted into the switch circuit 86. In this condition, since the contact of the switch circuit 86 is connected to a normal close side, the foot switch 81 is connected to the focal device control section 88 and the zoom device control section 89 which were built in the stand 20, and XY driving gear control section 90, and a way person can operate the focal mechanical component and zoom mechanical component which are not illustrated using a foot switch 81, and the XY driving gear 80. Furthermore, the arm which supports a mirror body 25 and which is not illustrated is also movable to the location of arbitration in three-dimension space.

[0087] Next, when a way person observes the dead angle of a microscope using a fiberscope 72, the endoscope tip maintenance arm 71 is operated and the tip of a fiberscope 72 is positioned in a desired observation location. Next, the mirror actuation tongue 97 formed in the TV adapter 96 is operated, and a mirror 76 is set as an endoscope observation

location (location shown by the drawing destructive line). The microswitch 95 built in the TV adapter 96 is pressed by this, the signal switches, and it is inputted into a circuit 86. The switch circuit 86 will switch a contact to a normally open side, if the signal with which the microswitch 95 was pressed is received. A foot switch 81 is separated from each control sections 88, 89, and 90 of a microscope by this, and is connected to the electric angle-type control section 91, the pump-control section 92, the half mirror control section 59, and the diaphragm control section 69, respectively.

[0088] If the half mirror control section 59 is connected to a foot switch 81, a half mirror 66 will be moved onto an optical axis. Therefore, the observation light by which incidence was carried out to the mirror body 25 becomes 50%, and incidence of the remaining illumination light is carried out to a fiberscope 72. Outgoing radiation of said illumination light by which incidence was carried out to the fiberscope 72 is carried out from the tip of a fiberscope 72 by the light guide means which is not illustrated, and it enables observation by the fiberscope 72.

[0089] At this time, the thing for which it extracted by operating a foot switch 81, and the signal was established by the control section 69 the illumination-light on the street of delivery and a fiberscope 72 and which extract and controls 68 according to liking of an observation part and a way person etc. is possible for a way person. Moreover, it is possible to change the angle-type include angle of a fiberscope 72 using a foot switch 81 through the electric angle-type control section 91 as well as the 2nd example. Furthermore, it is also possible to work a signal in delivery, returning water, suction, etc. in the pump-control section 92 with a foot switch. And when the case of this example also has a fiberscope 72 in an observation condition, a motion of an arm is restricted like the 1st example.

[0090] As mentioned above, since the operation microscope of this example has a detection means 95 to detect that the image of the microscope 25 which is the 1st observation means, and the image of the fiberscope 72 which is the 2nd observation means were switched while doing so the same effectiveness as the 1st example and the 2nd example, the lock of an arm can perform it easily with the output of the detection means 95.

[0091] Furthermore, the operation microscope of this example operates with the detection means 95, since it has the switch means 86 which makes it possible to perform all actuation in connection with endoscopes, such as quantity of light adjustment, returning water, and suction, with the foot switch 81 of a microscope, a way person does not have the need of holding a fiberscope 72 also during endoscope observation, both hands can be made to concentrate on an operation, and the effectiveness of an operation rises sharply. Moreover, even when not using a fiberscope 72 for observation, it is also possible to perform returning water and suction using a foot switch 81 oneself [way person] by easy actuation.

[0092] in addition, the voice explained above -- various kinds of configurations shown by the more nearly following terms like are obtained.

1. 2nd Observation Means Which Makes Un-Common at Least One Optical Element in Optical System of 1st Observation Means Which Observes Specimen, and Said 1st Observation Means, In the operation microscope which has a maintenance means to hold the observation means of the 1st and 2nd ** movable in the location and direction of arbitration of three-dimension space The operation microscope characterized by providing a detection means to detect that said 2nd observation means is in an observable condition, and a limit means to restrict a motion of said maintenance means based on the detection information from this detection means.

[0093] 2. Said 2nd observation means is an operation microscope given in the 1st term characterized by being projected, and used for a specimen side rather than said 1st observation means when observing the specimen.

[0094] 3. Said limit means is an operation microscope given in the 2nd term characterized by restricting a motion of said maintenance means so that said 2nd observation means may become movable only to the protrusion direction and abbreviation opposite direction when said 2nd observation means is in an observable condition.

[0095] 4. In Operation Microscope Which Has 1st Observation Means Which Observes Specimen, and 2nd Observation Means Which Can Observe Dead Angle Part Unobservable [with this 1st Observation Means] The 1st control section which controls the electric mechanical component of said 1st observation means, and the 2nd control section which controls the electric mechanical component of said 2nd observation means, The operation microscope characterized by providing an actuation signal output means to output an actuation signal to said the 1st control section and said 2nd control section, and the output selection means for outputting said actuation signal to the 1st control section or said 2nd control section alternatively.

[0096] With the configuration of this 4th term, when said 1st observation means is being used, an actuation signal output means is connected to the 1st control means, and when said 2nd observation means is being used, an actuation signal output means is connected to the 2nd control means.

[0097] 5. Operation microscope given in the 4th term characterized by electric mechanical component of said 1st observation means and electric mechanical component of said 2nd observation means being the same functions.

6. The electric mechanical component of said 1st observation means and the electric mechanical component of said 2nd observation means are a scrolling device, a variable power device, a focusing device, the exposure device of

photography equipment, the modulated light device of a lighting system, and an operation microscope given in the 4th term characterized by being in *****.

[0098] 7. Operation microscope given in the 5th term or the 6th term characterized by to have detection means to detect which is in observation condition among said 1st observation means and said 2nd observation means, and for said output selection means to choose output destination change of actuation signal from said actuation signal output means based on detection information from said detection means.

[0099] It not only can constitute a system for the 1st and 2nd observation means cheaply with the same input means, but [since it is controllable,] according to the above configuration, it can gather the effectiveness of an operation greatly.

[0100]

[Effect of the Invention] As explained above, since the motion of a maintenance means holding the 2nd observation means is restricted when the 2nd observation means is in an observable condition, the operation microscope of this invention can avoid risk of inflicting damage on a patient by unprepared microscope actuation of a way person.

Moreover, by this, since the safety of an operation improves sharply, a way person can concentrate on an operation and operation effectiveness improves sharply.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The 2nd observation means which makes un-common at least one optical element in the optical system of the 1st observation means which observes the specimen, and said 1st observation means, In the operation microscope which has a maintenance means to hold the observation means of the 1st and 2nd ** movable in the location and direction of arbitration of three-dimension space The operation microscope characterized by providing a detection means to detect that said 2nd observation means is in an observable condition, and a limit means to restrict a motion of said maintenance means based on the detection information from this detection means.

[Translation done.]